

Année Universitaire : 2021-2022



Master Sciences et Techniques en Génie Industriel

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

**Intégration de la diversité BCROSS du véhicule BJI à la ligne de  
production Tanger1**

Lieu : Groupe Renault Maroc

Référence : 20 /22-MGI

**GROUPE  
RENAULT**

Présenté par:

**Mr. TOUATI Haytam**

Soutenu Le 20 Juillet 2022 devant le jury composé de :

- Mr. CHAMAT Abderrahim (encadrant)
- Mr. EDDERGHAMY Mohamed (encadrant Société)
- Mr. KAMMOURI ALAMI Salaheddine (examineur)
- Mr. KAGHAT Fahd (examineur)

## **DÉDICACES**

**À mes très chers parents,**

**Aucun terme et aucune langue ne pourra exprimer mon grand amour et mes sentiments envers vous.**

**En témoignage de notre affection et notre reconnaissance pour les efforts que vous avez consentis pour moi durant toutes ces années, je vous dédie ce modeste travail.**

**À mes chers frères,**

**On ne sait pas comment vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi.**

**À mes chers professeurs,**

**Dont la sagesse et la droiture seront toujours mon premier exemple.**

**Vos critiques ont été pour nous ce que le père est pour ses enfants : Une source de force et de motivation. On vous témoigne notre plus profonde gratitude pour tout ce que vous m'avez dès lors appris**

**À mes chers amis **\*\*W H O S\*\***,**

**Pour tout le soutien que vous nous avez offert, on vous dit MERCI.**

**Je vous dédie ce travail...**

***TOUATI Haytam***

**\*\*ASH\*\***

# Remerciement

C'est avec un immense plaisir que je réserve ces lignes de gratitude à tous ce qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration et à la réussite de ce travail.

Au terme de ce projet de fin d'étude, je tiens à remercier non seulement comme devoir mais par grand respect et gratitude profonde, mon encadrant industrielle Monsieur Mohamed EDDERGHAMY, Chef Projet, et mon encadrant pédagogique Monsieur CHAMAT Abderrahim, pour leurs conseils, et leur encadrement de haut niveau, et pour l'intérêt particulier qu'ils ont porté à ce travail malgré leurs préoccupations.

Mes remerciements s'adressent à Monsieur LABIAD Farid et à Monsieur MANSOUR Mouhcine, pour ses soutiens, ses conseils et pour ses motivations pendant cette aventure de quatre mois. Mes sincères remerciements à Monsieur AZAROUAL Abdelaziz et AANANE Hicham pour leurs aides précieuses, et pour le temps qu'ils m'ont consacré tout au long de cette période.

Je remercie chaque membre de l'équipe Projet Intégration BJI-CROSS à T1 pour m'avoir rendu l'expérience très plaisante.

J'exprime ma profonde gratitude à tous mes enseignants de la FST de Fès, et à tous le corps administratif et professoral pour leurs efforts considérables. Que les membres du jury trouvent ici l'expression de mes remerciements pour avoir bien voulu examiner et juger mon travail.

# Avant-propos

Ce Rapport représente le résumé de 4 mois de stage chez l'usine de Groupe Renault. Ce projet complète notre formation Master Génie Industriel de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès. Il présente surtout notre aptitude de mettre en œuvre ce que nous avons acquis durant notre durée de formation. Ce stage a été effectué entre le 14 Février et le 1 Juillet 2022 au sein de la société, dont le sujet est l'intégration d'une nouvelle diversité sur une ligne de production. Notre connaissance polyvalente que nous avons appris lors de notre formation a joué un rôle majeur pendant l'élaboration de ce projet. En effet, la philosophie de l'amélioration continue est l'âme palpitante pour la compétitivité de chaque entreprise, ayant comme but d'enrichir la productivité et de répondre au besoin de marché.

Actuellement, Groupe Renault connaît une période importante en fixant des nouveaux objectifs. Pour les atteindre, Renault a décidé de mettre en place un procès d'adaptation afin d'améliorer la productivité, la performance et d'assurer une excellence opérationnelle. De ce fait vous trouverez dans ce rapport, le résultat d'un stage que je qualifierai à la fois comme formation professionnelle et enrichissante à titre personnel.

# Résumé

Dans le but d'atteindre l'excellence opérationnelle, et garantir sa compétitivité une entreprise doit toujours améliorer et adapter ses processus pour répondre à la demande du marché. Dans ce contexte, Renault Tanger a décidé d'intégrer le produit BCROSS (SANDERO STEPWAY) au ligne N° 1 après qu'il a été fabriqué seulement au ligne N° 2, pour assurer une bonne flexibilité de production. Cette deuxième ligne sera préparée pour accueillir un nouveau produit du projet.

Le projet de fin d'études porte sur l'étude de faisabilité et l'analyse de la différence entre les diversités (CROSS et Normal) de produit BJI et de proposer un plan d'action pour assurer l'industrialisation de cette nouvelle diversité.

Afin d'assurer la réussite d'un tel projet, plusieurs étapes doivent être réalisées, à savoir :

- ✓ Analyse et évaluation des différents scénarios et le choix du scénario optimal,
- ✓ Analyse de l'avant-projet pour savoir l'impact de la nouvelle diversité sur la ligne de production
- ✓ Mise en place d'un plan d'action pour augmenter la capacité de production de cette diversité (BCROSS),
- ✓ Répartition de la charge entre les deux lignes de production.

# Abstract

In order to achieve operational excellence, and guarantee its competitiveness, a company must always improve and adapt its processes to meet market demand. In this context, Renault Tanger has decided to integrate the BCROSS product (SANDERO STEPWAY) into production line Nbr1 after it was only manufactured in production line Nbr2, to ensure good production flexibility. This second production line will be prepared to accommodate a new project product.

The end-of-studies project concerns the feasibility study and the analysis of the difference between the diversities (CROSS and Normal) of the BJI product and to propose an action plan to ensure the industrialization of this new diversity. In order to ensure the success of such a project, several steps must be carried out, namely: the diagnosis of the current state for identification of the differences between BCROSS and BJI Normal followed by the determination of the impact of the diversity on production line in order to establish an action plan to integrate BCROSS into production line Nbr1 .The implementation of these actions results in an increase in the production capacity of the diversity BCROSS and better distribution of the load between the two production lines.

## Liste des abréviations

DIVD :	Département d'Ingénierie des Véhicules Décentralisés
BJI-N :	Acronyme désignant le véhicule SANDERO
BCROSS :	Acronyme désignant le véhicule SANDERO STEPWAY
XJK :	Acronyme désignant le véhicule RENAULT EXPRESS
FJK :	Acronyme désignant de RENAULT EXPRESS COMMERCIAL
KJK :	Acronyme désignant de RENAULT EXPRESS Normal
J92 :	Acronyme désignant le véhicule LODGY
AVP :	Avant-projet
FOS :	Feuille des Opérations Standard
TCY :	Temps de Cycle
PSR :	Points de Soudure
UET :	Unité Élémentaire de Travail
AG :	Assemblage général
CDC :	Côté De Caisse
Cmin :	Centième minute
FOP :	Feuille des Opérations du Process
APW :	Alliance production way
NVA :	Non-Valeur Ajoutée
T1 :	Tanger 1
T2 :	Tanger 2
VA :	Valeur Ajoutée
OA :	Opérations Associées
TPE :	Temps de Perte d'Engagement
TOA :	Temps des Opérations Associées
TEP :	Temps des Étapes Principales
MOI :	Temps d'Inoccupation Ouvrière ou temps d'attente
AP :	Agent de Production
RTE :	Renault Tanger Exploitation

# Liste des figures

Figure 1 : Groupe Renault dans le monde .....	2
Figure 2 : Renault en chiffres .....	3
Figure 3: Dokker K67 .....	4
Figure 4 : Sandero B52 .....	4
Figure 5 : RENAULT eco2.....	4
Figure 6 : Usine Renault Exploitation Tanger.....	5
Figure 7 : Organigramme de RTE .....	7
Figure 8 : Processus de fabrication d'un véhicule.....	8
Figure 9 : Les ateliers de la deuxième ligne Tanger 2 .....	10
Figure 10 : Diagramme de bête à cornes .....	12
Figure 11 : Diagramme de pieuvre.....	13
Figure 12 : Diagramme de GANTT .....	13
Figure 13 : Charte de projet .....	14
Figure 14 : Méthode QQOQCP.....	17
Figure 15 : Poste CCD440, extrait de la synoptique BJI T1 .....	19
Figure 16 : Visualisation de l'opération d'assemblage.....	19
Figure 17 : Types des pinces .....	20
Figure 18 : Composants d'une pince de soudage par point type X04 .....	20
Figure 19 : Les impacts côté process et leur emplacement.....	25
Figure 20 : Mesure des impacts CDC 300 .....	27
Figure 21 : Analyse des modifications au poste CDC300.....	28
Figure 22 : Mesure des impacts Poste CDC600.....	28
Figure 23 : Mesure des impacts CV700.....	29
Figure 24 : Impact au niveau d'atelier AG.....	29
Figure 25 : Impact au niveau d'atelier de CDC.....	30
Figure 26 : Analyse de l'atelier d'Ouvrant/Ferrage T1 .....	31
Figure 27 : Impact au niveau d'atelier CDC T2 .....	31
Figure 28 : Diagramme Ishikawa de Dépassement TCY .....	32
Figure 29 : Le scénario 1, solution 1 pour CDC T2 .....	36
Figure 30 : Le scénario 2, solution 1 pour CDC T2 .....	36
Figure 31 : Les hypothèses proposent de la solution 2 pour CDC T2 .....	37
Figure 32 : Le scénario propose pour Capot T1 .....	37
Figure 33 : Modifications proposées pour le poste CDC300 G & D .....	38
Figure 34 : Modifications proposés pour le poste CDC600 G & D .....	38



# Liste des Tableaux

Tableau 1 : Historique de RTE .....	6
Tableau 2 : Fiche signalétique de RTE .....	7
Tableau 3 : Démarche DMAIC .....	15
Tableau 4 : Données fournies par la cartographie et la synoptique .....	18
Tableau 5 : Différence entre BJI Normal et BCROSS .....	21
Tableau 6 : Diagramme SIPOC CDC G et D .....	22
Tableau 7 : Diagramme SIPOC Ouvrants .....	23
Tableau 8 : Diagramme SIPOC AG .....	23
Tableau 9 : Différence côté PSR .....	24
Tableau 10 : Le flux logistique existant .....	25
Tableau 11 : Temps de cycle des postes CCD T1 .....	27
Tableau 12 : Le chronométrage des différents opérations réalisées par les operateurs .....	27
Tableau 13 : Impact process AG T1 .....	30
Tableau 14 : Impact process CDC T1 .....	30
Tableau 15 : Impact au niveau d'atelier d'Ouvrant/Ferrage T1&T2 .....	31
Tableau 16 : Impact process CDC T2 .....	31
Tableau 17 : impact de TCY au CDC600 D&G .....	32
Tableau 18 : Plan d'action de la mise en place des solutions CDC T1 .....	34
Tableau 19 : Plan d'action de la mise en place des solutions CDC T1 .....	34
Tableau 20 : Plan d'action de la mise en place des solutions Ferrage T1 .....	34
Tableau 21 : Plan d'action de la mise en place des solutions Ouvrant T2&T1 .....	35
Tableau 22 : Plan d'action de la mise en place des solutions AG T1 .....	35
Tableau 23 : Des nouveaux flux logistiques .....	38
Tableau 24 : Les solutions proposés pour réduire le temps de cycle .....	39

# Sommaire

<b>Introduction générale.....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation de l'organisme d'accueil et cadrage du projet.....</b>	<b>2</b>
Introduction : .....	2
Partie I : Présentation de l'environnement du projet.....	2
1    Le groupe Renault : .....	2
1.1    Introduction de groupe Renault : .....	2
1.2    Historique de Groupe Renault : .....	3
1.3    Renault en chiffres : .....	3
2    Présentation Renault Maroc : .....	4
2.1    Renault Tanger Exploitation : .....	4
2.2    Historique de RTE : .....	6
2.3    Fiche signalétique de RTE : .....	7
2.4    Organigramme de RTE .....	7
2.5    Processus de Fabrication : .....	8
2.5.1    Atelier d'emboutissage : .....	8
2.5.2    Atelier de tôlerie : .....	9
2.5.3    Atelier de peinture : .....	9
2.5.4    Atelier de montage : .....	9
3    Présentation du département d'accueil : .....	10
3.1    Présentation du département Tôlerie : .....	10
3.2    Présentation de la DIVD Tôlerie : .....	10
Partie II : Cadrage du projet : .....	11
4    Présentation du sujet : .....	11
4.1    Contexte général : .....	11
4.2    Contexte pédagogique : .....	12
4.3    L'objectif du projet : .....	12
4.4    Planning du projet (GANTT) .....	13
4.5    Les contraintes liées au Projet : .....	14
4.6    Charte de projet .....	14
Partie III : Les outils et les méthodes utilisées : .....	15
Conclusion : .....	16
<b>Chapitre 2 : Étude de l'existant (Définir, Mesurer, Analyser) .....</b>	<b>17</b>
Introduction : .....	17

1	Définition de la problématique : .....	17
1.1	Collecte des données : .....	17
1.1.1	Données de référence : .....	17
1.1.2	Structure des moyens d'assemblage : .....	19
1.1.3	Pinces de soudages : .....	20
2	Etude d'existante : .....	20
2.1	Impacte produit : .....	20
2.2	Diagramme SIPOC : .....	22
2.2.1	Postes impactés par les nouvelles pièces en Atelier de CDC : .....	22
2.2.2	Postes impactés par les nouvelles pièces en Atelier des ouvrants : .....	23
2.2.3	Postes impactés par les nouvelles pièces en Atelier d'AG : .....	23
2.3	Impact process : .....	24
2.3.1	Impact côté PSR : .....	24
2.3.2	Impact côté Goujons et collage : .....	25
2.4	Étude de flux logistique : .....	25
2.5	Etude du Temps de cycle TCY : .....	25
3	Mesure des données : .....	27
4	Analyse des données.....	29
4.1	Analyse de l'atelier d'AG : .....	29
4.2	Analyse de l'atelier de CDC .....	30
4.3	Analyse de l'atelier d'Ouvrant/Ferrage T1&T2 .....	30
4.4	Analyse d'impact CDC T2 .....	31
4.5	Analyse des temps de cycle : .....	32
	Conclusion : .....	33
	.....	16
	<b>Chapitre 3 : Proposition et contrôle des actions d'améliorations.....</b>	<b>16</b>
	Introduction : .....	34
1	Le plan d'action : .....	34
2	Solution Proposer .....	35
3	Estimation des gains obtenus : .....	39
	Conclusion : .....	40
	<b>Conclusion générale .....</b>	<b>41</b>
	<b>Webographie &amp; Bibliographie : .....</b>	<b>42</b>
	<b>Listes des annexes : .....</b>	<b>43</b>

## Introduction générale

L'industrie automobile est l'un des secteurs le plus structuré et le plus productif au Maroc qui se caractérise par des niveaux de croissance soutenus au cours des dix dernières années. Sa performance est particulièrement remarquable à l'export et en termes de création d'emplois. Le secteur dégage une nette croissance annuelle à deux chiffres.

Les organisations industrielles font notamment de plus en plus face à une augmentation de la fréquence de lancement de nouveaux produits et à des changements continus dans leurs systèmes de production. A titre d'exemple, la fréquence d'introduction de nouveaux véhicules a pratiquement doublé depuis une dizaine d'années dans l'industrie automobile. Les changements liés à l'introduction d'un nouveau produit incluent la modification des contraintes de production et les modifications fréquentes de ses spécifications. Le lancement d'un nouveau produit est un évènement très suivi, plus particulièrement dans l'industrie automobile.

Dans ce cadre ma mission est d'intégrer la diversité de STEPWAY (SANDERO) à la ligne de production T1 et d'adapter ses différents moyens sous le thème intitulé Intégration de BCROSS à la ligne de T1.

Mon rapport sera présenté en trois chapitre. Le premier fournit un cadre de référence contient la présentation de l'organisme d'accueil dans l'échelle mondiale et puis celle de Tanger. Puis une description du processus de fabrication d'un véhicule de Renault Tanger et des différentes tâches effectuées au sein du Service de Tôlerie seront présentées. Ensuite, le cahier de charges sera défini en proposant le choix de la démarche et les outils utilisés pour le traiter.

Le deuxième chapitre consacré au diagnostic de l'état d'existant afin de déterminer les écarts sur lesquels on se base pour intervenir et procéder à l'adaptation des modifications avec la nouvelle diversité ; on s'appuie sur les trois premières phases de la démarche DMAIC : DEFINIR, MESURER, et ANALYSER.

Les actions apportées, les processus suivis, et les gains obtenus, liées à ces deux dernières phases de la démarche : INOVER /CONTROLLER, seront aborder dans le troisième chapitre.



## *Chapitre 1 :*

### *Présentation de l'organisme d'accueil et cadrage du projet*

Dans ce chapitre nous allons présenter d'abord le groupe Renault en général et Renault Exploitation Tanger en particulier. Puis nous allons définir le cahier des charges du projet et la stratégie de management du projet suivie.

## Introduction :

Ce chapitre a pour objectif de présenter l'organisme d'accueil du stage. Commencant d'abord par le Groupe Renault et ses différents services et secteurs d'activités. Puis, on décrit les principales activités et missions de Renault Tanger Exploitation ainsi que ses organigrammes opérationnels et en particulier les activités du Plateau projet Tôlerie.

C'est aussi au cours de cette phase que nous décrivons la problématique du projet, la définition du cahier des charges et la stratégie de conduite de ce projet. A la fin, nous présentons le planning prévisionnel qui consiste à déterminer et à ordonnancer l'ensemble des tâches du projet et à analyser les risques d'empêcher l'avancement de notre projet.

### *Partie I : Présentation de l'environnement du projet*

## 1 Le groupe Renault :

### 1.1 Introduction de groupe Renault :

Présent dans 118 pays, le groupe Renault est organisé en cinq grandes régions : Europe, Eurasie, Euro Med, Asie-Afrique, Amériques. Le Groupe est représenté par 4 structures d'implantations : Filiale commerciale, Usine, Centre de design, Centre d'ingénierie.

Présidé par Luca de Meo, le groupe Renault est un constructeur automobile, multimarques possédant des usines et des filiales à travers le monde entier. Sa stratégie se manifeste dans le positionnement durable comme le constructeur automobile généraliste européen le plus rentable. Renault est présente dans le monde entier, mais, cette présence est assurée par d'autres marques du groupe comme Nissan et Samsung Motors. De sorte que le groupe Renault est placé parmi les premiers mondiaux en chiffre et vente de véhicules.

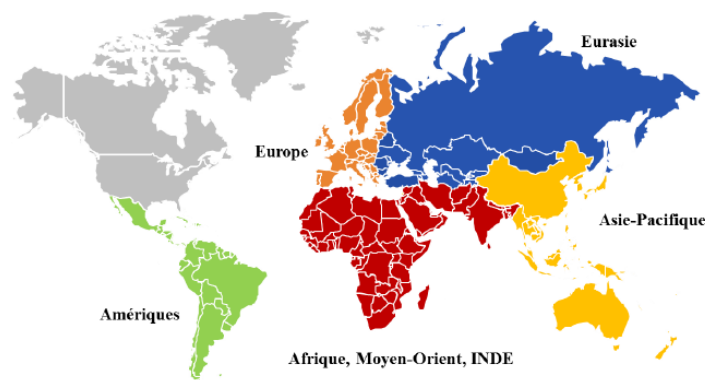


Figure 1 : Groupe Renault dans le monde

## 1.2 Historique de Groupe Renault :

**1898** : Louis Renault et ses frères fondent leur société.

**1902** : Renault élabore son premier moteur 2 cylindres.

**1906** : Premier grand prix France qui se déroule sur deux jours, la distance de course totale est de 1 238,16 km.

**1924** : Son logo losange fait son apparition.

**1929** : Renault ouvre l'usine de l'île Seguin à Boulogne-Billancourt en présentant la prestigieuse Reinastella 8 cylindres. A ce moment, la marque est déjà présente dans 49 pays.

**1945** : la Société Anonyme des Usines Renault (SAUR) devient la Régie Nationale des Usines Renault (RNUR), propriété de l'État français à 100 %.

**1959** : Inauguration de la SOMACA à Casablanca au Maroc pour assembler les véhicules Renault et Dacia. Depuis 2005 Renault détient 54% du capital de la SOMACA.

**1990** : Renault change de statut et devient une société anonyme à capitaux d'État.

**1995** : Inauguration de l'usine de Busan en Corée du Sud.

**1998** : Inauguration du Technocentre Renault à Guyancourt, France et le complexe Ayrton Senna au Brésil.

**1999** : Signature d'alliance Renault-Nissan et prise de contrôle de DACIA.

**2000** : Création de Renault Samsung Motors.

**2008** : Renault prend 25 % d'AVTOVAZ.

**2013** : Implantation de Renault en Chine.

**2016** : Mitsubishi rejoint l'Alliance Renault-Nissan.

**2019** : Renault révèle Triber, un tout nouveau modèle spacieux et ultra modulaire.

**2020** : Renault dévoile Morphoz ; un véhicule électrique modulaire pour tous les usages.

## 1.3 Renault en chiffres :



Figure 2 : Renault en chiffres

## 2 Présentation Renault Maroc :

### 2.1 Renault Tanger Exploitation :

Début 2008, l'alliance Renault Nissan a démarré des travaux d'implantation du complexe Industriel « Renault Tanger Méditerranée ». Le nouveau site, installé dans la zone économique Spéciale de Tanger Méditerranée, comprendra une usine d'assemblage avec accès à la plateforme portuaire du port de Tanger Med. Il est destiné à compléter le dispositif industriel Renault pour les véhicules économiques dérivés de la plateforme Logan.

Au début de 2012, ce complexe a démarré sa production avec deux modèles : la Lodgy J92, la Dokker K67 et F67, figure 3. En septembre 2013, ils ont démarré la deuxième ligne pour la Sandero B52, figure 4. Ainsi, le Groupe Renault pourra répondre à la demande soutenue des Véhicules d'entrée de gamme, reconnus pour leur rapport prestations/prix inédit. En outre, l'entreprise bénéficie de la position stratégique du port de Tanger entre l'Atlantique et la Méditerranée, d'un tissu développé et compétitif de fournisseurs et d'une main d'œuvre formée aux meilleures techniques automobiles.



Figure 3: Dokker K67

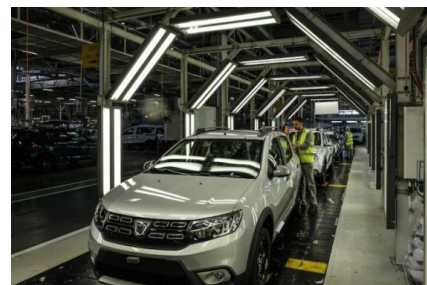


Figure 4 : Sandero B52

L'usine RENAULT TANGER EXPLOITATION n'émettra aucun rejet d'eaux usées d'origine industrielle dans le milieu naturel, et le prélèvement des ressources en eau pour les processus industriels a été réduit de 70 %, figure 5. Ainsi l'usine est certifiée ISO 9001 et 14001.



Figure 5 : RENAULT eco2

Avec une capacité de production atteignant 400 000 véhicules par an, un effort d'investissement de 1,1 milliard d'euros, la création de plus de 7900 emplois directs et 30000 emplois indirects et une superficie de 300 hectares, l'usine de Tanger (Figure 6) représente l'un des complexes automobiles industriels le plus important du bassin méditerranéen. Il est également



un secteur de développement économique important pour le Nord grâce au renforcement du tissu industriel marocain de fournisseurs, sous-traitants et équipements et au développement de nouvelles compétences que l'usine va susciter.



*Figure 6 : Usine Renault Exploitation Tanger*

## 2.2 Historique de RTE :

<i>Année</i>	<i>Evénement</i>
<b>2007</b>	Signature du protocole d'intention pour la création de l'usine Renault Tanger Méditerranée en présence de SM le Roi Mohamed VI
<b>2008</b>	Création de Renault Tanger Méditerranée. Signature de l'Accord Cadre avec le gouvernement marocain. Signature d'une convention entre le Ministère du Commerce de l'Industrie et des Nouvelles Technologies, le Ministère de l'Économie et des Finances, le Ministère de l'Emploi et de la Formation professionnelle et Renault Tanger Méditerranée pour la création d'un Centre de Formation aux Métiers de l'Automobile (CFMA/TM).
<b>2009</b>	Signature entre le Groupe CDG et Renault SAS d'un accord de partenariat relatif à une prise de participation par Fipar-Holding, filiale à 100 % de la CDG, à hauteur de 47,6 % du capital de Renault Tanger Méditerranée (RTM). Cérémonie officielle de pose de la première pierre de l'usine Renault Tanger Méditerranée. Signature d'une convention entre le Ministère de l'Industrie, l'ANPME, l'AMICA et Renault pour le développement des fournisseurs marocains.
<b>2010</b>	Première Entrée Processus au Bâtiment emboutissage « EPB ».
<b>2011</b>	Inauguration IFMIA (Institut de Formation aux Métiers de l'Industrie Automobile). Prix de la production lors de la cinquième édition des « SUSTAINABLE ENERGY EUROPEAN AWARDS 2011 ». Première Convention fournisseurs.
<b>2012</b>	Inauguration de l'usine Renault Tanger Méditerranée par SM le Roi Mohamed VI. Démarrage de production de deux modèles la Lodgy J92 et la Dokker X67
<b>2013</b>	Démarrage de la deuxième ligne pour la Sandero B52
<b>2017</b>	Démarrage de la production de Logan MCV K52 L'usine de Tanger a fêté la millionième voiture produite sur le site en cinq ans
<b>2019</b>	Démarrage de la production de New SANDERO BJI

Tableau 1 : Historique de RTE

## 2.3 Fiche signalétique de RTE :

La fiche signalétique se présente dans le tableau 2.

<b>Nom</b>	RENAULT TANGER EXPLOITATION
<b>Forme juridique</b>	S. A
<b>Date de création</b>	2008
<b>Répartition du capital</b>	Caisse de dépôt et de gestion 47.6% Renault SAS 52.4% du capital de Renault Tanger Méditerranée
<b>Lignes de production</b>	2 lignes (T1, T2) Tanger 1 et Tanger 2
<b>Produits Fabriques en 2022</b>	DACIA LODGY, RENAULT EXPRESS, DACIA SANDERO/STEPWAY
<b>Activité</b>	Carrosserie-montage, plate-forme logistique, châssis et montage de sous-ensembles
<b>Superficie</b>	300 hectares, dont 37.7 hectares de bâtiments couverts
<b>Certifications</b>	Usine 100% zéro émission ISO 9001, ISO 14001, RHP label
<b>Adresse</b>	Zone franche de Melloussa , Province Fahs Anjra
<b>Tel/Fax</b>	+212 22 34 97 00 / +212 22 34 98 81

Tableau 2 : Fiche signalétique de RTE

## 2.4 Organigramme de RTE

L'organigramme est une représentation schématique des liens fonctionnels, organisationnels et hiérarchiques de l'organisme (Figure7). Il coiffe un ensemble d'invités diverses, l'information circule entre eux en assurant une certaine coordination qui minimise le pourcentage des défauts et de dysfonctionnement interne.

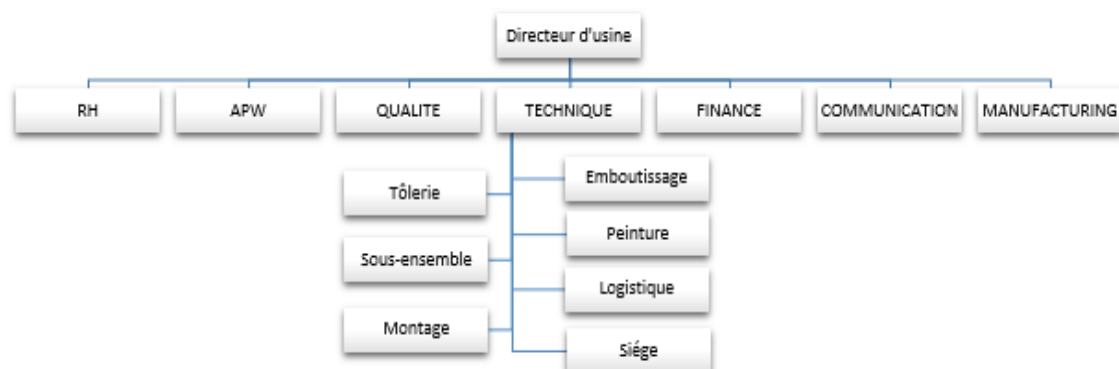


Figure 7 : Organigramme de RTE

## 2.5 Processus de Fabrication :

La fabrication de véhicules se fait par la succession de plusieurs opérations réparties dans divers départements. Le processus de production est réalisé dans 4 bâtiments à savoir l'emboutissage, la tôlerie, la peinture et le montage. Le transport de l'un vers l'autre est assuré par le service logistique, figure 8. Pour assurer une performance et une qualité très élevées du produit, le contrôle de qualité prend place et s'accroît pour satisfaire les attentes du client et le plus important d'assurer sa sécurité.

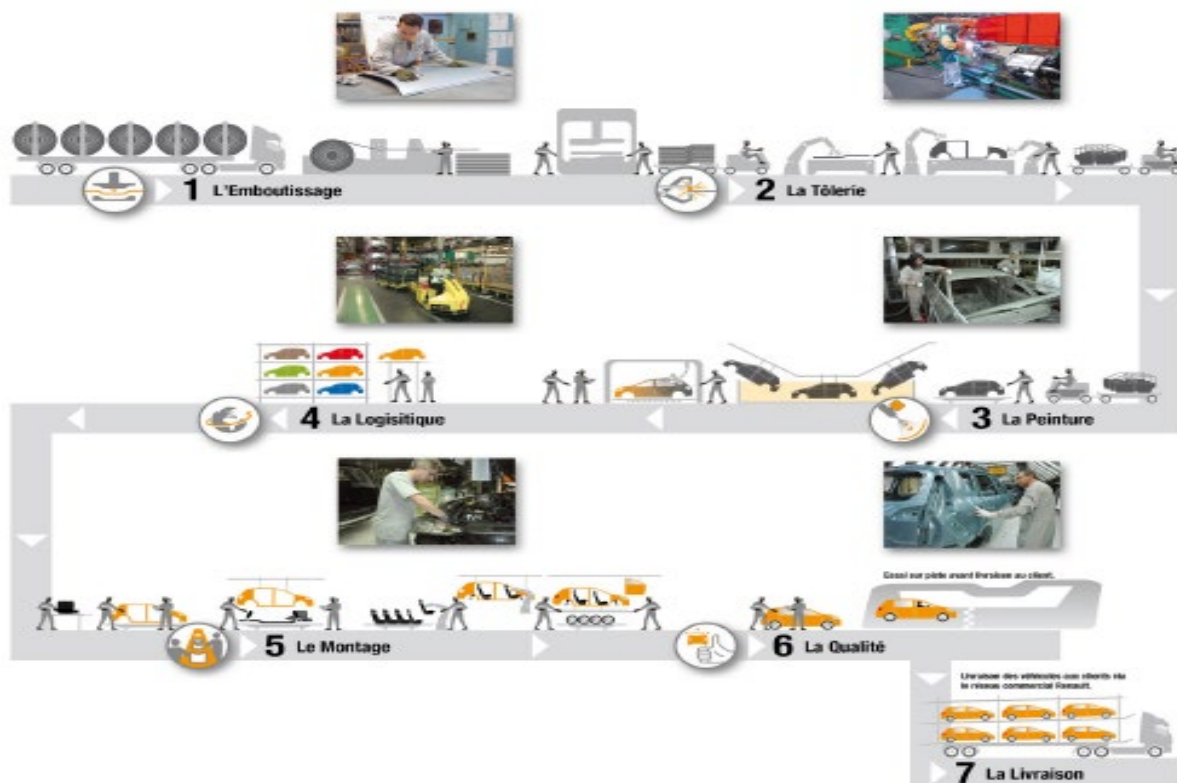


Figure 8 : Processus de fabrication d'un véhicule

### 2.5.1 Atelier d'emboutissage :

A l'atelier d'emboutissage, point de départ du processus, la matière première arrive sous forme de bobines d'acier. Celles-ci sont déroulées puis coupées et frappées pour obtenir des pièces embouties. En effet, les bobines de tôles sont livrées à l'emboutissage par voie ferrée ou par camion avant d'être découpées en flancs. Puis ces bobines sont passées sur une ligne de presses pour être embouties, détournées, poinçonnées et calibrées. A la suite de ces opérations, les pièces sont prêtes à être utilisées en tôlerie en tant que composants de la caisse (côtés de caisse, capot...).

L'emboutissage représente la première étape du processus de fabrication d'un véhicule. Le département a une superficie de 23.500 mètres carrés et il dispose de trois lignes de presse de

fabrication : une ligne GP (grosse presse), une ligne TGSE (très grande simple effet) et une ligne GSE (grande simple effet).

### **2.5.2 Atelier de tôlerie :**

Le département de tôlerie représente la deuxième étape du processus de fabrication d'une voiture. Ce département a une superficie totale de 44 200 mètres carrés.

La tôlerie a pour rôle d'assembler les pièces embouties pour former la carrosserie de la caisse. Celle-ci est constituée de basses roulantes, côtés de caisse, pavillons, portes, portes de coffres, capots et les ailes. Cette opération se fait par plusieurs technologies de soudure.

La carrosserie prend ainsi forme sur les lignes d'assemblage grâce à environ 5000 points de soudure dont la majorité est réalisée par des robots.

Les pièces de tôle issue de l'atelier d'emboutissage constituent un puzzle qu'il faut assembler pour constituer la "caisse en blanc", prête à être peinte. Ce stade comporte 4 opérations : Assemblage de l'armature, assemblage des côtes de caisse, conformation géométrique et enfin assemblage de la caisse.

### **2.5.3 Atelier de peinture :**

Le département peinture réalise la troisième étape du processus de fabrication. Cette étape se fait dans un environnement clos où la caisse nettoyée passe dans différents bains protecteurs et subit plusieurs traitements avant de recevoir sa teinte définitive.

En effet, le département Peinture a pour mission de protéger la caisse contre la corrosion et de lui donner son aspect final. Après le traitement anticorrosion par immersion, le mastic est appliqué sur les jonctions de tôles. Une couche d'apprêt, de base colorée et de vernis est appliquée sur la caisse afin d'obtenir sa teinte avant l'injection de la cire dans les corps creux.

### **2.5.4 Atelier de montage :**

Le montage est la dernière étape du processus de fabrication dans lequel la caisse peinte reçoit ses composants intérieurs et son groupe motopropulseur. Tous les éléments mécaniques sont assemblés lors de cette étape, en plus de la miroiterie, le poste de conduite et de l'habillage intérieur. En parallèle, des ateliers de préparation permettent l'assemblage des sous éléments, comme les châssis et les roues. La finition et les retouches sont réalisées lors de cette dernière phase.

A l'entrée de la caisse dans l'atelier, les portes sont démontées afin de faciliter les opérations du montage puis elles partent sur une ligne parallèle pour y être préparées.

### 3 Présentation du département d'accueil :

#### 3.1 Présentation du département Tôlerie :

Ce département de tôlerie est divisé en deux unités : Tanger 1 fabrique LODGY, EXPRESS, et SANDERO (NORMAL) et Tanger 2 fabrique le modèle SANDERO (NORMAL et STEPWAY). La figure 9 montre la position des ateliers de la deuxième ligne (T2) :

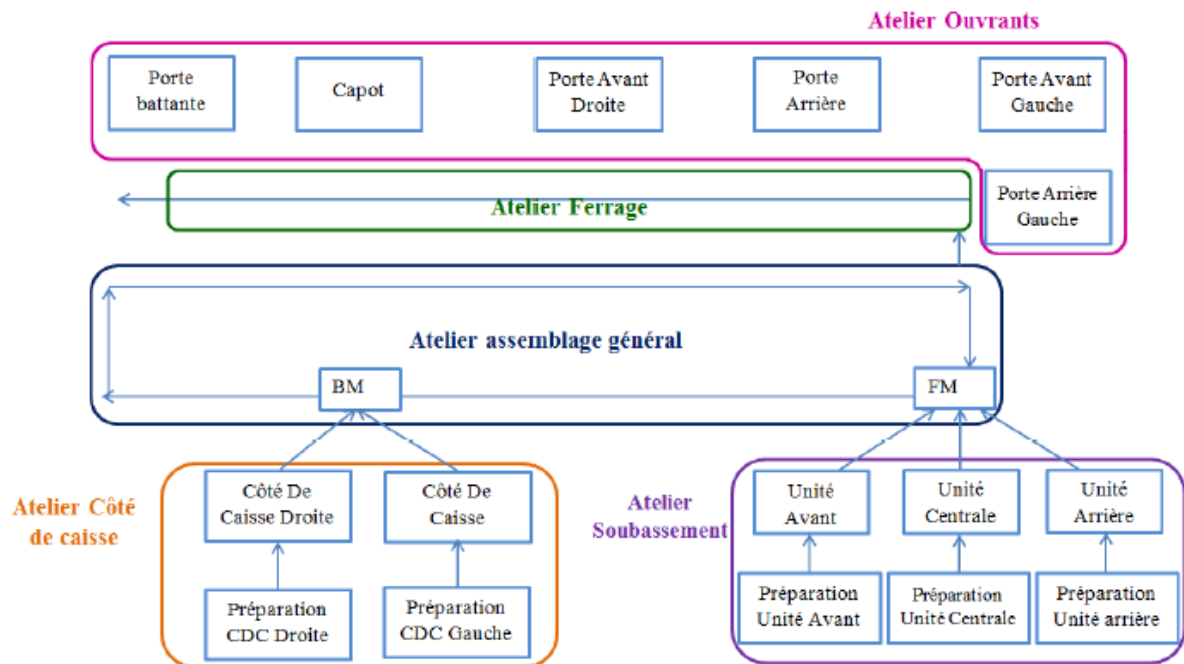


Figure 9 : Les ateliers de la deuxième ligne Tanger 2

Les éléments de la carrosserie reçus du département emboutissage sont soudés entre eux en utilisant la méthode de soudure par résistance et par des moyens industriels développés et adaptés à chaque opération. Le département Tôlerie se compose de cinq ateliers et que chaque atelier contient des Unités Élémentaires de Travail (UET).

#### 3.2 Présentation de la DIVD Tôlerie :

Mon projet de fin d'études s'est déroulé au sein de la DIVD Tôlerie « Direction Ingénierie des Véhicules Décentralisée ». La DIVD est le prolongement de l'Ingénierie Véhicule Centrale auprès des usines. Elle a pour mission principale d'apporter le support ingénierie nécessaire au bon fonctionnement et au progrès des usines.

La DIVD Tanger assure l'industrialisation des modifications sur les véhicules en phase « Vie série » et contribue à l'amélioration des performances de l'usine de Tanger (réduction de la non-valeur ajoutée, frais de production, logistique, etc.). Elle participe également aux développements des nouveaux véhicules inscrits au Plan Gamme et leurs démarrages sur le

périmètre monde, conformément aux objectifs contractés en décentralisant au plus près du terrain et des marchés. Elle contribue aussi à la prise de décision et au pilotage des projets.

**De plus, le service DIVD assure également les missions suivantes :**

- ✓ Définir les politiques techniques métiers produit et processus : dans chaque métier, des forces sont dédiées pour définir les politiques techniques et la stratégie de standardisation, des composants et des systèmes en collaboration avec les directions partenaires (Achats et Logistique) et les fournisseurs.
- ✓ Développer les compétences métiers : les métiers ont la charge d'améliorer les processus, méthodes et outils, de les déployer vers les centres d'ingénierie, de capitaliser et d'apporter une expertise technique aux projets.
- ✓ Développer les innovations sous forme de projets : dans chaque métier des ressources corporatives sont dédiées à la réalisation des innovations et des percées technologiques en liaison avec la Direction de la Recherche.
- ✓ Contribuer à la performance du système industriel et à l'amélioration du niveau de qualité et des performances économiques des véhicules en série.

La cadence de la production de Tanger 2 est de 35 articles/heures, ce qui signifie 787 caisses (véhicules) par jour. Cette cadence dépend surtout du besoin du client et des demandes puisque l'entreprise travaille sur commande.

Actuellement la demande augmente et tend vers 40 articles/heures, ce qui nous mène à mettre le point sur la situation actuelle de l'atelier et essayer de l'améliorer afin de répondre à la demande et à la satisfaire de besoin du client.

## *Partie II : Cadrage du projet*

### **4 Présentation du sujet :**

#### **4.1 Contexte général :**

L'augmentation de la capacité de production de la diversité (BCROSS dans notre cas) nécessite la capacité de la produire sur les deux lignes de production (T1 et T2), or dans notre cas cette diversité se fabrique seulement en T2. De ce fait, le service DIVD nous a confié le projet de l'intégration BCROSS dans la ligne T1 avec objectif d'assurer la rentabilité de ce projet en première coup.

Pour ce fait, nous serons amenés à analyser l'état actuel de la ligne T1, détecter les changements qu'il faut apporter à la ligne et proposer les solutions pour pouvoir l'adapter à cette diversité.

## 4.2 Contexte pédagogique :

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la préparation à l'obtention du diplôme en Master en Sciences et Techniques en Génie Industriel, au sein de La Faculté des sciences et techniques de Fès.

## 4.3 L'objectif du projet :

L'objet de la mission consiste à :

- Améliorer la productivité de BCROSS,
- Augmenter la capacité de BCROSS pour absorber la charge,
- Réaménager les postes pour assurer l'intégration de nouveau produit.

Pour pouvoir atteindre cet objectif il faut :

- Présenter un diagnostic de l'état actuel,
- Adapter les moyens d'assemblage,
- Réagir sur le flux logistique et sur l'implantation,
- Optimiser l'engagement des opérateurs,
- Réduire les mouvements et les déplacements inutiles.

Pour bien exprimer le besoin et identifier les contraintes, nous avons fait recours au diagrammes bête à corne (Figure 10) et de pieuvre (Figure 11).

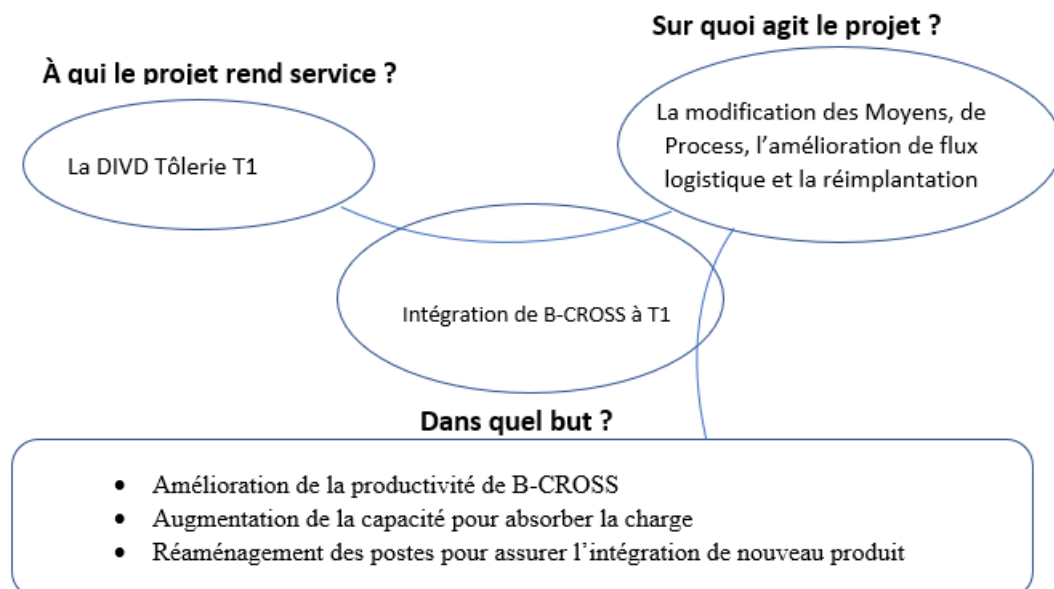


Figure 10 : Diagramme de bête à cornes



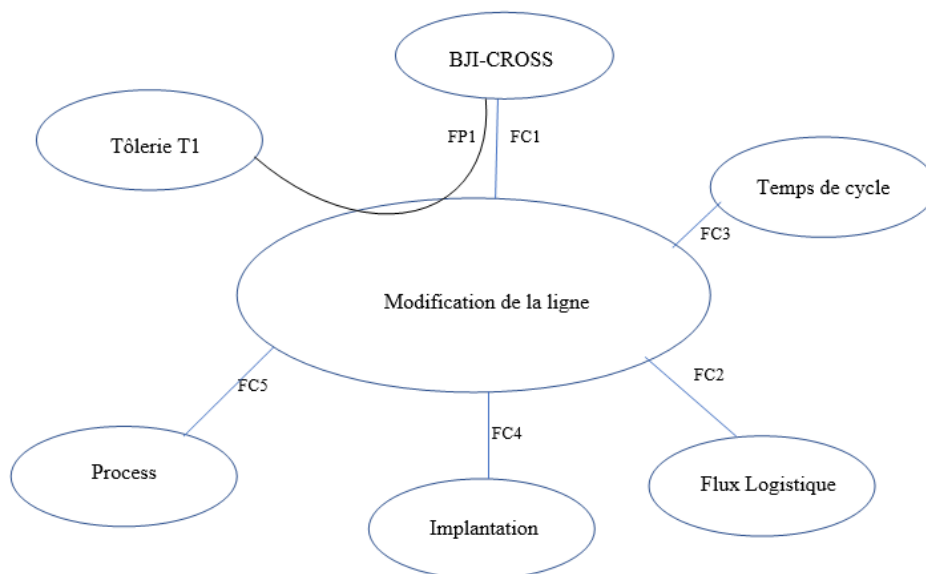


Figure 11 : Diagramme de pieuvre

FP1 : Intégration de B-CROSS a T1

FC1 : Apporter les modifications sur les moyens d’assemblages et de finition sans impacter les autres diversités.

FC2 : Assurer l’approvisionnement des pièces sur les postes qui subit une différence.

FC3 : Assurer la non dépassement de temps de cycle cadentiel

FC4 : Réintégration des emballages des produit sur les postes de soudage.

FC5 : Etablir les FOP (Feuilles d’Opération des Processus) pour les fabricants et assurer la bonne gestion des diversités sur la ligne de production.

#### 4.4 Planning du projet (GANTT)

Le diagramme de GANTT, constitue un outil de planification des tâches nécessaires à la réalisation d'un projet. Il permet de visualiser dans le temps ces diverses tâches.

La figure 12 nous donne le diagramme de GANTT sur lequel on s’est basé pour planifier notre projet durant cette période de stage.

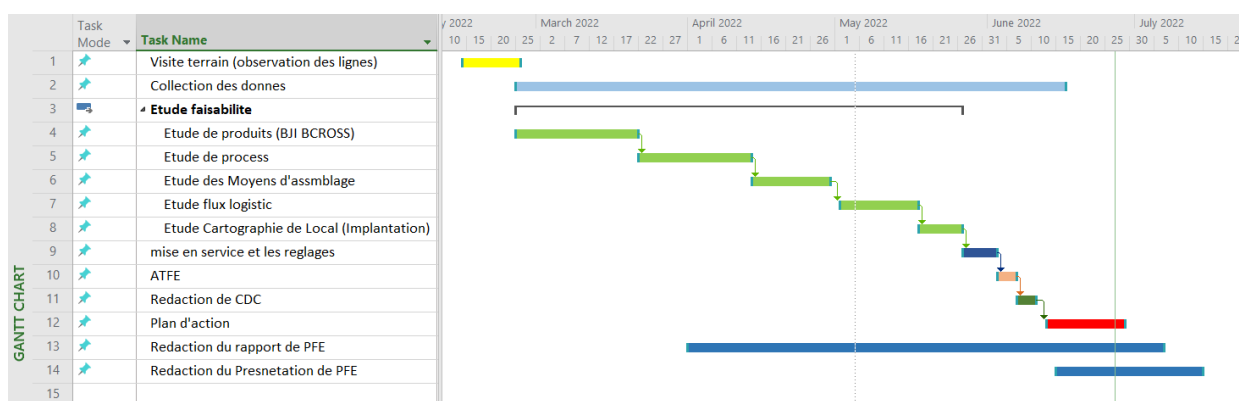


Figure 12 : Diagramme de GANTT

## 4.5 Les contraintes liées au Projet :

Les contraintes sont réparties en trois types à savoir : les contraintes temporelles, pédagogique et techniques.

Les contraintes temporelles sont :

- Le temps dédié à ce travail est de cinq mois au maximum.
- Le travail final doit être rendu avant le délais mentionné par la FSTF.

Les contraintes pédagogiques sont :

- L'application des techniques et des méthodes de gestion de projet exigées par Renault.
- L'apprentissage de travailler avec les professionnelles.

Les contraintes techniques sont :

- Le grand nombre des données techniques à traiter.
- La maitrise des outils de la performance industrielle.

## 4.6 Charte de projet

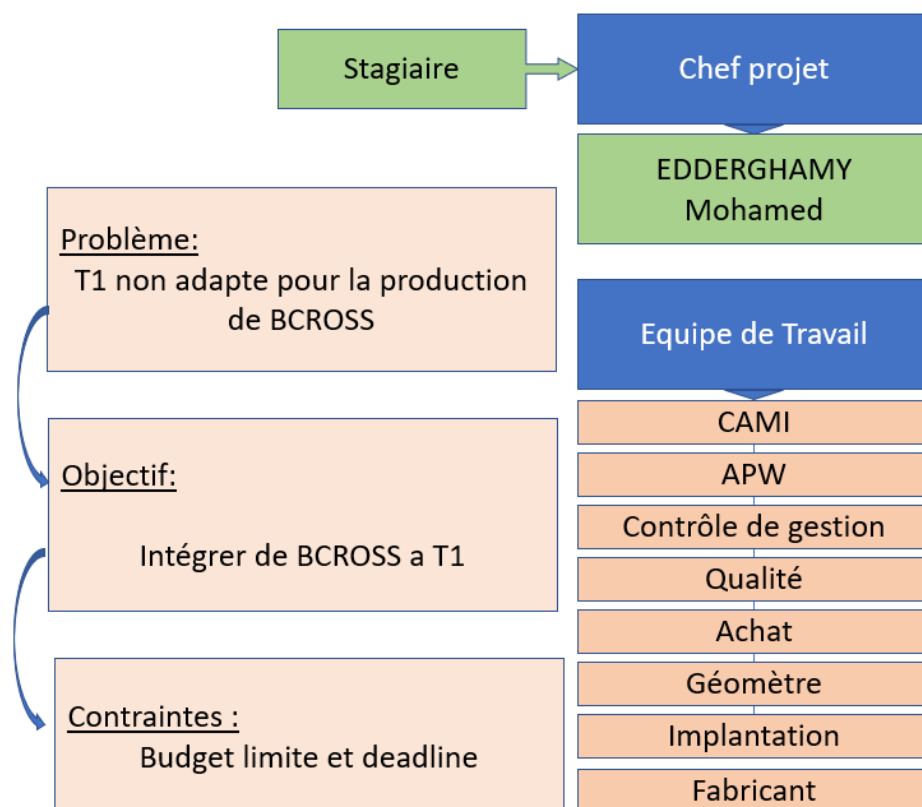


Figure 13 : Charte de projet

### *Partie III : Les outils et les méthodes utilisés*

Pour garantir le bon traitement du problème, il est nécessaire de suivre une démarche définie. Le choix s'est porté sur **D.M.A.I.C**, une méthode utilisée dans le cadre des projets Lean -Six Sigma pour améliorer la performance opérationnelle des processus. L'utilisation de cette méthodologie a permis de gérer le projet d'une manière systématique et de l'organiser suivant ses cinq phases (Définir, Mesurer, Analyser, Innover, Contrôler).

Étapes	Actions principales	Outils utilisés
Définir	Définir l'état actuel du projet	• QQQQCP
		• Diagramme SIPOC
Mesurer	Mesurer l'état existant en recherchant des données mesurables qui caractérisent le processus étudié	• Chronométrage
		• Simulation 3D
Analyser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser les mesures</li> <li>• Analyser les causes</li> </ul>	• Ishikawa
Innover	• Établir des plans d'actions pour améliorer les processus ciblés	• Plan d'action
Contrôler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre les solutions</li> <li>• Comparer les résultats</li> </ul>	

Tableau 3 : Démarche DMAIC

**QQQQCP** : Au sein du processus fabrication-tôlerie à Renault Exploitation Tanger, les différents segments de la chaîne (Atelier Coté de Caisse, Atelier Assemblage général, ...) se mettent en présence de plusieurs facteurs imprévus. Ces facteurs ont, certainement, un impact remarquable, voire pénalisant, sur la production.

Afin de mieux suivre le projet dans son intégralité, il a été nécessaire de bien délimiter la problématique avant d'entamer toute autre action. Pour faire cela, un QQQQCP (Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Pourquoi ?) a été réalisé. Ceci nous a permis, sur toutes les dimensions du problème, de réduire le périmètre ainsi de rendre le problème clair.

La méthode QQQQCP adopte une démarche d'analyse critique constructive basée sur le questionnement systématique.

**SIPOC** : Connaître les entrées et les sorties est important pour maîtriser les effets causés par toute modification mise en place.

- S : Supplier, ou le fournisseur des matières premières nécessaires à la production.
- I : Input, ou les entrées. Il consiste à définir les entrées de notre processus : matières premières, outillage ...
- P : Processus. Description de la hiérarchie des postes qui transforment les entrées en sorties.



- O : Output ou sortie.
- C : Customer. Repérage les clients qui vont consommer le produit obtenu d'Output.

**Ishikawa** : le diagramme causes effets, Ishikawa, ou 5M, représente de façon graphique les causes aboutissant à un effet. Il peut être utilisé comme outil de visualisation synthétique et de communication des causes identifiées, ou dans le cadre de recherche de cause d'un problème existant ou d'identification et gestion des risques lors de la mise en place d'un projet.

### **Conclusion :**

Un projet bien cadré permet souvent de bien comprendre la demande de l'entreprise et constitue le premier pas pour résoudre les problèmes qui s'imposent par suite. Le premier chapitre est consacré à donner une vision sur le contexte global du projet, ainsi que le besoin exprimé par l'entreprise. Nous essayerons donc à y répondre en suivant une démarche Lean << DMAIC >>



## *Chapitre 2 :*

### *Étude de l'existant (Définir, Mesurer, Analyser)*

*Dans ce chapitre nous allons travailler avec la méthode **DMAIC** en utilisant les 3 premières phases **afin** de faire un diagnostic avant-projet pour identifier l'écart entre BJI Normal et BJI-CROSS*

## Introduction :

Comme nous avons déjà mentionné, nous allons suivre la méthode **DMAIC**. Nous allons rassembler les trois premières phases, 'Définir, Mesurer, Analyser' dans ce chapitre pour réaliser l'état des lieux.

### 1 Définition de la problématique :

La phase de définition de la problématique est particulièrement importante pour mettre le doigt sur le problème à résoudre et assure sa compréhension par l'ensemble des acteurs. Pour ce faire nous avons adopté une démarche d'analyse interrogative, c'est la méthode QQQQCP. Elle définit les informations élémentaires de la problématique en répondant aux questions présentes dans la figure 14.

Qui ?	Usine Renault-Nissan Tanger-DIVD
Quoi ?	Intégration BJI-CROSS à T1
Où ?	La ligne T1, Département Tôlerie
Quand ?	Durant la période de stage, du 07/02/2022 jusqu'à le 30/06/2022
Comment ?	Le problème sera traité en utilisant la démarche DMAIC
Pourquoi ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Améliorer le rendement du processus</li> <li>▪ Répondre aux exigences des clients</li> </ul>

Figure 14 : Méthode QQQQCP

### 1.1 Collecte des données :

#### 1.1.1 Données de référence :

La première étape dans une analyse de l'état des lieux consiste à collecter et analyser les données dans le but de déterminer la situation problématique de départ. Les données de base pour l'étude projet sont :

- Fiche d'Opération Standard (FOS), voir annexe 1,
- Fiche d'Opération Process (FOP), voir annexe 2,
- Cartographie,
- Synoptique,
- Pièces et moyens en 3D,
- Implantation, voir annexe 9,

- Structure des moyens.

a) **Fiche d'Opération Standard :**

Les FOS détaillent pour chaque poste, les opérations effectuées suivant leur ordre d'exécution tout en indiquant l'opérateur où plusieurs opérateurs affectés au même poste. La cartographie et synoptique sont des documents qui fournissent des informations sur les postes (**annexe1**).

Le tableau 4, récapitule les données que fournissent la cartographie et la synoptique.

	<b>Cartographie</b>	<b>Synoptique</b>
<b>Temps de cycle</b>	X	X
<b>Nombre d'opérateurs</b>	X	X
<b>Position des postes</b>	X	X
<b>Flux de production</b>	X	X
<b>Nature des postes</b>	X	X
<b>Moyen</b>		X
<b>Pièces entrantes</b>		X
<b>Diversités</b>		X
<b>Outils d'assemblage</b>	X	X
<b>Nombre de PSR</b>		X

Tableau 4 : Données fournies par la cartographie et la synoptique.

b) **Cartographie :**

Il s'agit d'une cartographie qui précise l'emplacement des postes et des opérateurs.

- ❖ *Cartographie CCD T1*, voir annexe 3.
- ❖ *Cartographie Capot T1*, voir annexe 4.
- ❖ *Cartographie AG T1*, voir annexe 5.

c) **Synoptique :**

Les synoptiques illustrent l'ensemble des postes successifs pour avoir un produit semi fini, avec les pièces assemblées dans chaque poste. Le but étant d'intégrer la production de BCROSS dans les moyens de BJI Normale. Il est essentiel de maîtriser la configuration des moyens BJI. La synoptique indique les informations suivantes :

- Nom du poste,
- Nature du poste,
- Temps de cycle,
- Outil d'assemblage avec le type, nombre et position des opérateurs,
- Les pièces à assembler ainsi que les pièces assemblées.

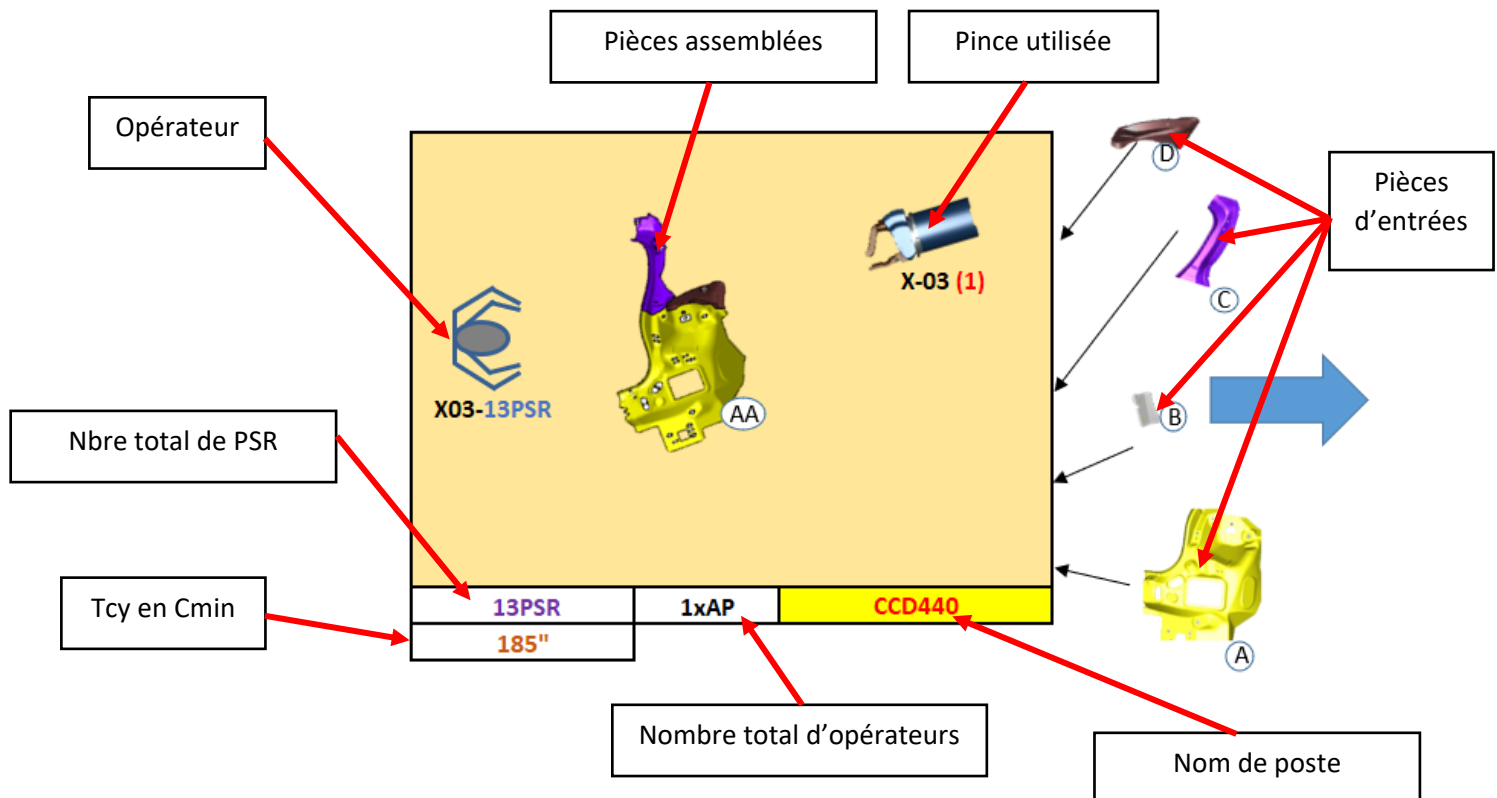


Figure 15 : Poste CCD440, extrait de la synoptique BJI T1

- ❖ *Synoptique CCD T1, voir annexe 6.*
- ❖ *Synoptique Capot T1, voir annexe 7.*

### 1.1.2 Structure des moyens d'assemblage :

Un moyen d'assemblage a pour rôle de guider la pièce, la mettre et la maintenir en position, Figure 16. Les moyens diffèrent selon les postes et la nature des pièces à assembler, cependant ils ont la même structure. Cette structure comporte un ou plusieurs des éléments : un bras de serrage, un appui, un pilote, un pied, un corps pour soutenir les outils ainsi que des vérins pour plus de flexibilité.

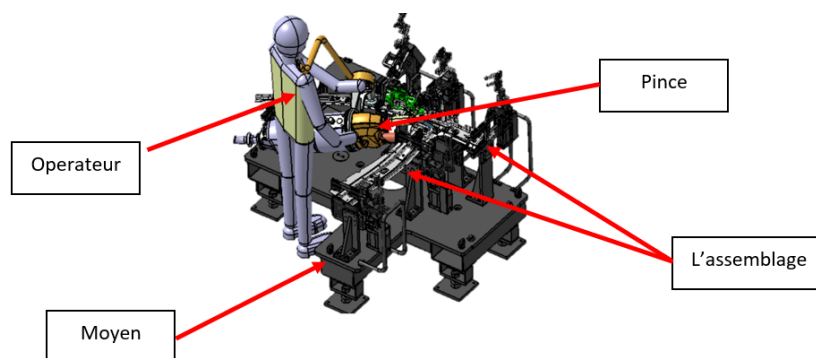


Figure 16 : Visualisation de l'opération d'assemblage



### 1.1.3 Pinces de soudages :

Au niveau de l'usine RENAULT TANGER, il existe environ de 400 pinces manuelles dans la ligne Tanger I et 350 pinces manuelles au niveau de la ligne Tanger II, ce qui fait que le soudage manuel par pinces constitue 90% des procédés de fabrication au niveau du département tôlerie. L'usine Renault emploie deux types de pinces, désignées « X » et « J » qui correspondent, respectivement, à un soudage vertical et horizontal, Figure 17.



Figure 17 : Types des pinces

Une pince est constituée d'un bras fixe et d'un bras mobile. Le vérin assure le déplacement du bras mobile vers le bras fixe, de façon que les électrodes soient parfaitement alignées, pour réaliser l'accostage des tôles. Une pince se compose notamment de deux allonges (mobile et fixe) et de deux électrodes, Figure 18.

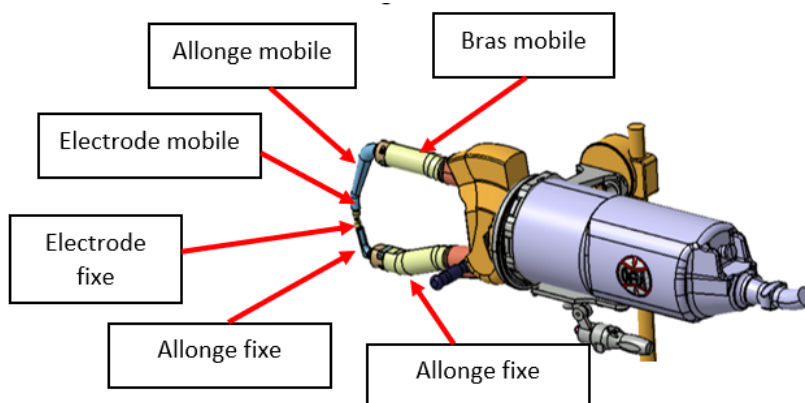


Figure 18 : Composants d'une pince de soudage par point type X04

## 2 Etude d'existante :

Dans cet axe on va localiser les postes impactés afin d'avoir une visibilité sur les actions qu'il faut apporter à ces postes, commençons par la détermination de l'impact produit ensuite l'impact process lié au produit impacté et finalement l'extension de ces impacts sur le flux logistique, implantation, Robotisation, automatisme, Ergonomie...

### 2.1 Impacte produit :

Le tableau 5 montre la différence en BCROSS et BJI Normal.

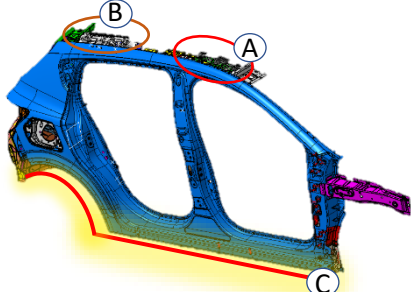
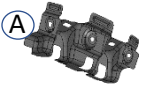
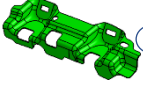
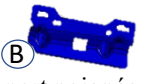
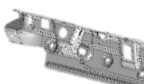
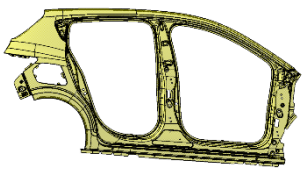
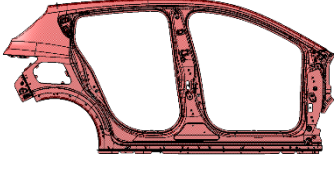
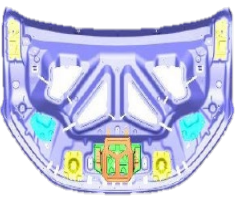




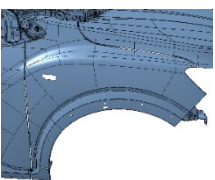
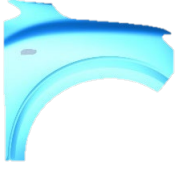
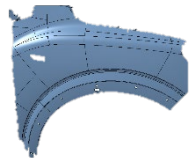


Atelier	Global vision sur l'impact	Closer view	
		BJI NORMAL	BJI-CROSS
CDC	 Coté de caisse complète	 Support av D fix barre de toit	 Support av D fix barre de toit
		 Support poignée maintien AR D	 support AR D fixe barre de toit
		 PEAU CDC	 PEAU CDC
Ouvrants/Ferrage	 Capot complet CAPOT BCROSS AV	 PANNEAU EXT DE CAPOT	 PANNEAU EXT DE CAPOT
		 DOUBLURE CAPOT Normal AV	 DOUBLURE CAPOT BCROSS AV
	 Ailes de Caisses	 Aile D Normal	 Aile D B-CROSS
AG		 Pavillon	 Pavillon
SOUB	- (Pas d'impact)	-	-

Tableau 5 : Différence entre BJI Normal et BCROSS

Après une comparaison entre BJI Normal et BJI-CROSS, on peut dire qu'il y a un écart dans les ateliers suivants : CDC, ouvrants, Ferrage, AG.

## 2.2 Diagramme SIPOC :

Pour mieux visualiser le processus et comprendre le flux de production pour les postes impactés, nous avons élaboré un diagramme SIPOC combiné avec un logigramme explicatif couvrant toutes les étapes de la production dès la réception de la matière première jusqu'à l'expédition du produit fini, tableau 6.

### 2.2.1 Postes impactés par les nouvelles pièces en Atelier de CDC :

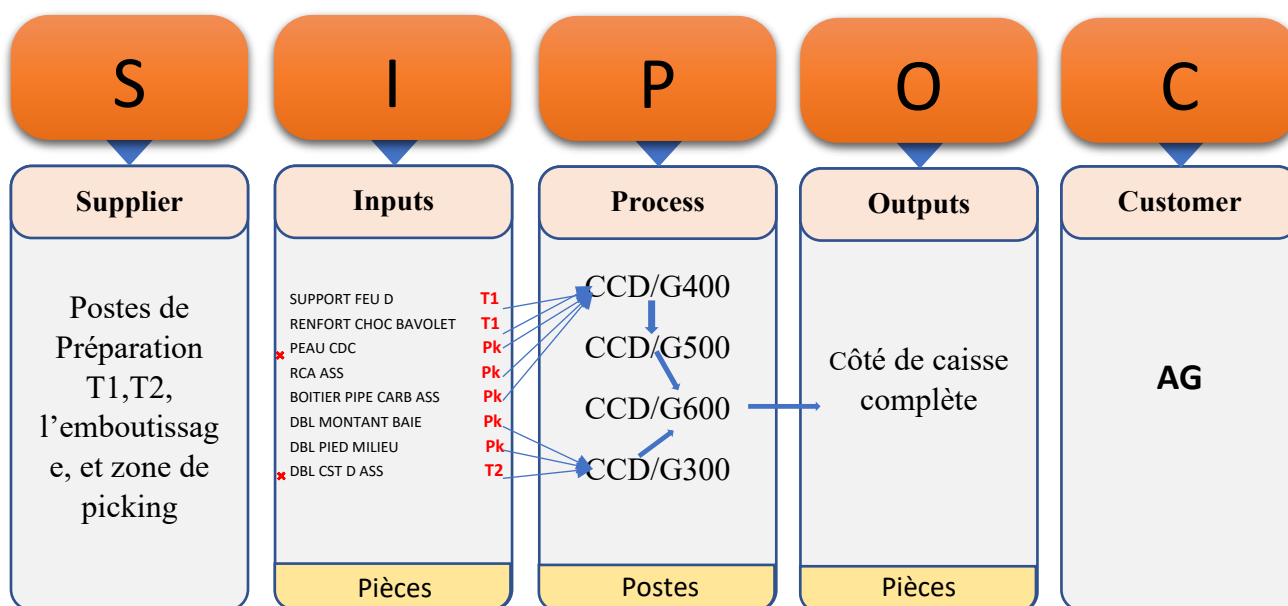


Tableau 6 : Diagramme SIPOC CDC G et D

**Pk** : la pièce vient directement de la zone de stockage (fournisseur ou emboutissage)

**T1** : Piece vient d'un poste de préparation en Tanger 1

**T2** : Piece vient d'un poste de préparation en Tanger 2

**NB** : Nous n'avons pas mentionné les postes de préparation pour l'atelier de CCD à T1.

On constate que les postes impactés sont :

CCD 600 : Le poste ne supporte pas la pièce " **PEAU CDC** " de B-CROSS

CCD 300 : \* Le poste ne supporte pas la pièce " **Support av d fix barre de toit** "

\* Le DBL CST D ASS qui vient de T2 est destiné juste pour la BJI Normal (il ne contient pas la pièce " **Support AR D fixe barre toit** "

### 2.2.2 Postes impactés par les nouvelles pièces en Atelier des ouvrants :

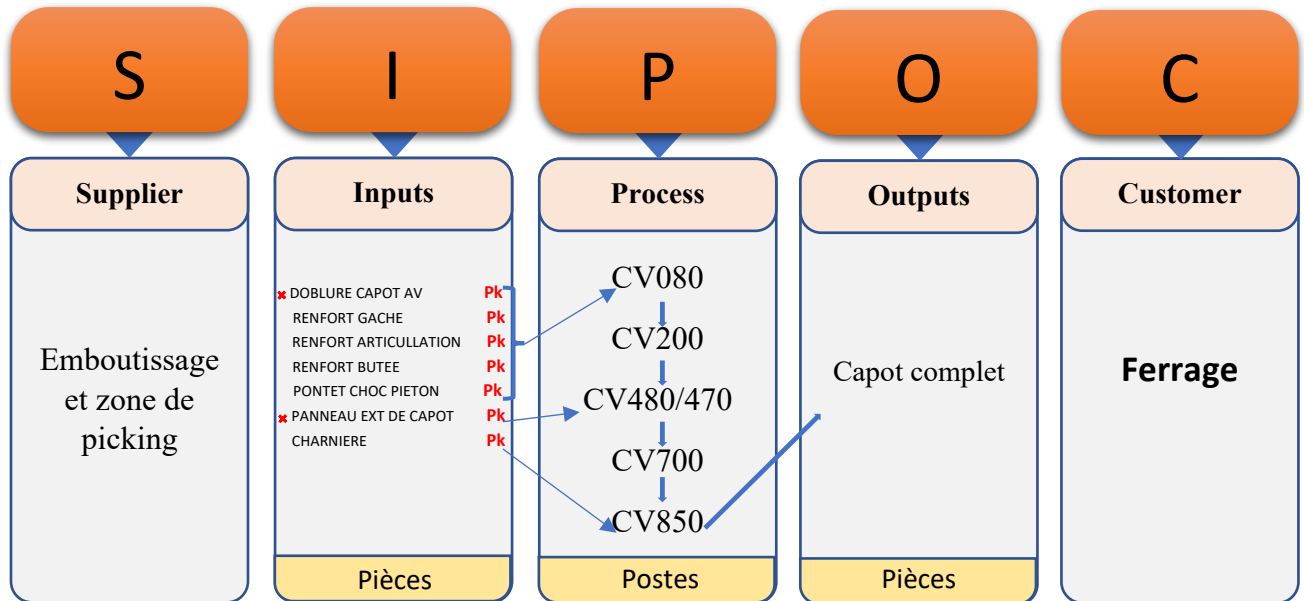


Tableau 7 : Diagramme SIPOC Ouvrants

**Pk :** la pièce vient directement de la zone de stockage (fournisseur ou emboutissage)

On constate que les postes impactés sont :

CV080 : Le poste ne supporte pas la pièce "DOBLURE CAPOT AV " de B-CROSS

CV480/470 : \* Le poste ne supporte pas la pièce "PANNEAU EXT DE CAPOT"

### 2.2.3 Postes impactés par les nouvelles pièces en Atelier d'AG :

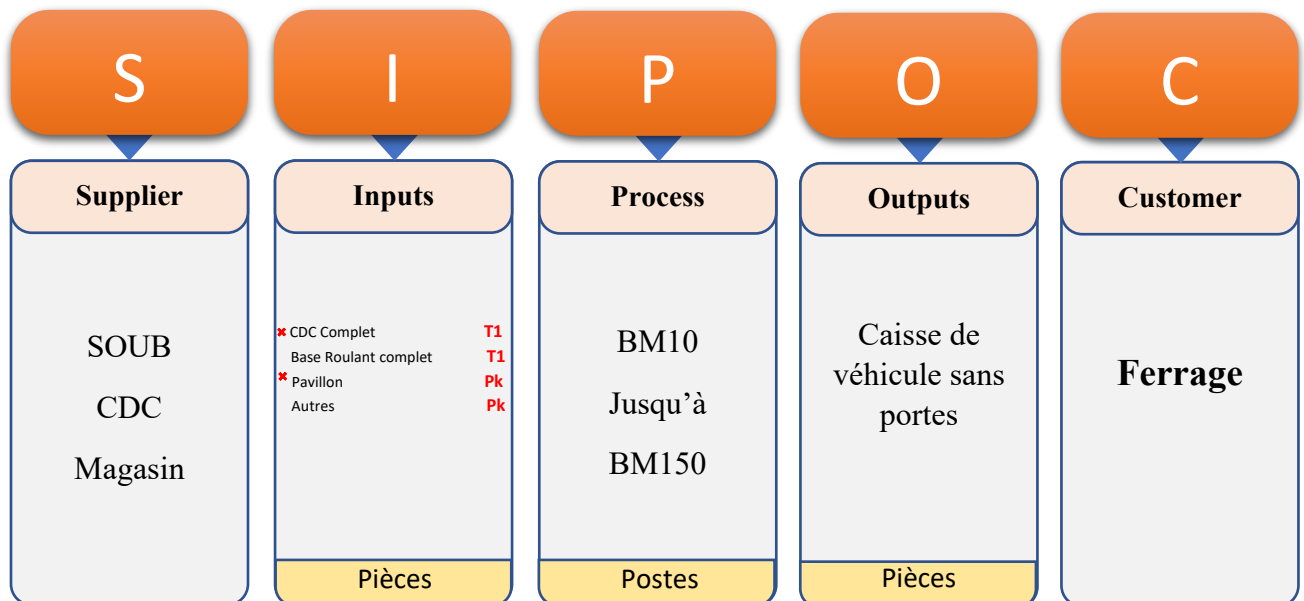


Tableau 8 : Diagramme SIPOC AG

**Pk :** c'est-à-dire la pièce vient directement de la zone de stockage (fournisseur ou emboutissage)

**Autres :** c-à-d il y on a des pièces identiques qui ne subit aucun changement.

On constate que les postes impactés sont :

BM50 : Le poste ne supporte pas le pavillon de B-CROSS

### 2.3 Impact process :

Dans cette partie on va déterminer les impacts côté process, c'est-à-dire les postes subissant un changement au niveau des PSR, gougeons, collage (s'appelle aussi mastic). De ce fait nous avons réparti cette partie sur trois axes au niveau des techniques d'assemblage.

#### 2.3.1 Impact côté PSR :

Dans cette partie nous avons déterminé la différence entre les deux produits (BJI Normal et BJI-CROSS) définie au niveau des Postes CDC comme ci montré dans le tableau 9 qui est un extrait de Renault LINX :

Cote	Ref	Vue Global	Zone en zoom	
<b>CDGG</b>	SDCGC047353	02G366		
	SDCGC047351	02G366		
	SDCGC047354	02G366		
	SDCGC047356	02G366		
	SDCGC046438	01G367		
	SDCGC046436	01G367		
	SDCGC046434	01G367		
	SDCGC046432	01G367		
	SDCGC046414	01G367		
	SDCGC046410	01G367		
	SDCGC020314	01G367		
	SDCGC020316	01G367		
	SDCGC047405	02G366		
	SDCGC047406	02G366		
	SDCGC047401	02G366		
	SDCGC047402	02G366		
	SDCGC047352	02G366		
	SDCGC047357	02G366		
	SDCGC047355	02G366		
	SDCGC046440	01G367		
	SDCGC046430	01G367		
	SDCGC020386	01G367		
	SDCGC046354	01G367		
	SDCGC046388	01G367		
	SDCGC046442	01G367		
	SDCGC046356	01G367		
	SDCGC046358	01G367		

Tableau 9 : Différence côté PSR

### 2.3.2 Impact côté Goujons et collage :

Le seul poste impacté par cette opération est le poste BM130 dans l'atelier AG. Et pour l'opération de collage le poste impacté est BM50 au niveau des renfort de Custode.

#### ✓ Récapitulatif :

Dans la figure 19, nous avons montré les impacts et leurs emplacements.

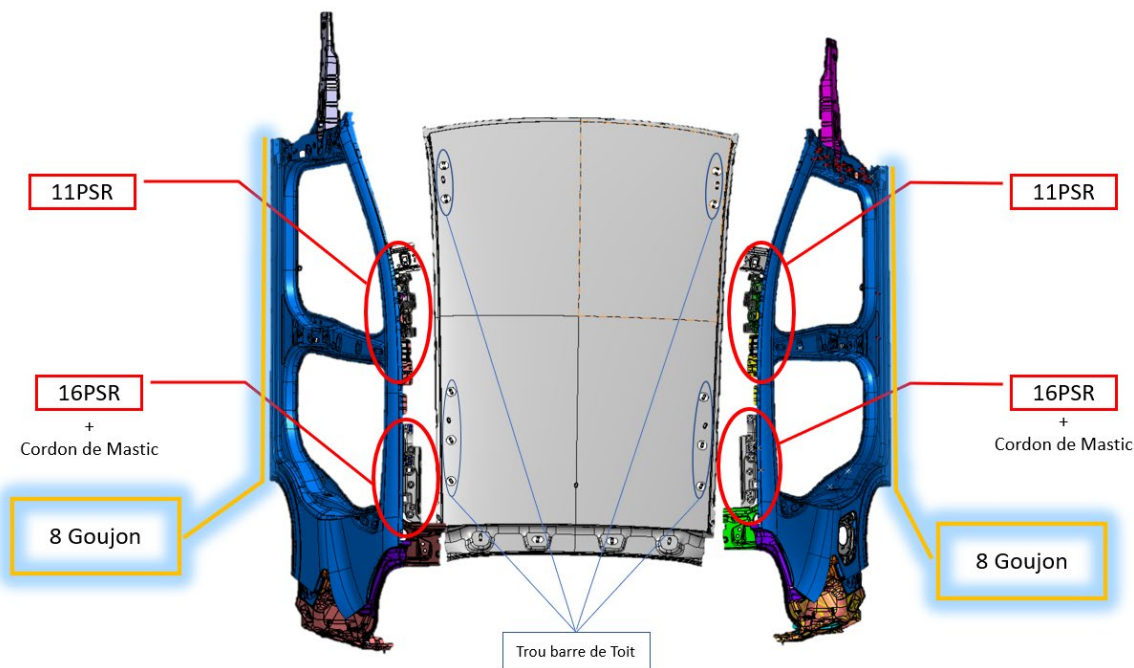


Figure 19 : Les impacts côté process et leur emplacement

## 2.4 Étude de flux logistique :

Dans cette partie, nous avons traité les flux existants, les références ainsi que les nominations de chaque pièce dans les ateliers suivantes, tableau 10.

Diversité	Atelier	Poste	Nom	BR	Chariot	Emballage	Flux	Références Emballages/Chariot/BR
B-CROSS	CDC	300 G	CUSTODE ASS G		X		CDC T2==>CCG300 T1	Chariot Doublure Custode G
		300 D	CUSTODE ASS D		X		CDC T2==>CCD300 T1	Chariot Doublure Custode D
	Ouvrants	AILD100	AILES D	X	X	X	AIL T2 ==>AIL T1	
		AILG100	AILES G		X		AIL T2 ==>AIL T1	
		CV850	CAPOT		X		CAPOT T2==>CAPOT T1	

BR : Base-Roulant


Tableau 10 : Le flux logistique existant

## 2.5 Étude du Temps de cycle TCY :

Le fait d'avoir des pièces de plus ou de différents types que le BJI Normal, le temps de cycle sera impacté. Il faut lui donner d'importance pour le mesurer et l'analyser, surtout au niveau d'atelier de CDC qui subit des poste goulot même avec le BJI Normal.



La démarche suivie se base sur le chronométrage des différentes opérations réalisées par les opérateurs pour les postes de cote de caisse Droite et Gauche (CDC D&G), en respectant la méthode de chronométrage définie par le département progrès (APW), qui est le garant du temps du cycle Renault.

 **Temps de cycle cadencé :**

Le temps de cycle cadencé est l'intervalle de temps entre le moment où un véhicule arrive sur un poste de travail et le moment où ce dernier quitte ce poste. Pour connaître le temps de cycle cadencé, nous devons connaître la cadence et donc savoir dimensionner les ressources nécessaires.

$$T_{cy \text{ cadencé}} = \frac{\text{Temps de travail}}{\text{Cadence de l'UET}}$$

La cadence de l'UET : C'est le nombre de véhicules produites par unité de temps. Comme nous avons expliqué dans la problématique, le département cherche à augmenter la productivité de la ligne T1. Ce qui revient à augmenter la cadence de travail. La cadence souhaitée est de 33 véhicules/heure.

$$T_{cy \text{ cadencé}} = \frac{60 \text{ min}}{33 \text{ véhicules/heure}}$$

Théoriquement, pour atteindre notre objectif de 33 véhicules/heure, le temps de cycle alloué à chaque poste de travail pour accomplir sa charge ne doit pas dépasser 181,8 Cmin\*. Nous calculons par la suite le temps de cycle réel de chaque poste, pour étudier la capacité de la ligne à répondre à cet objectif et analyser les contraintes qui empêchent de l'atteindre.

\* L'unité de temps au sein du département montage est le centième de minute avec :

$$1 \text{ Cmin} = 0,01 \text{ min.}$$

- Le chronométrage se décompose des étapes suivantes :
  - Étape 1 : Sélectionner les opérations et l'opérateur à observer.
  - Étape 2 : Découper le travail en sous-éléments.
  - Étape 3 : Définir le nombre de mesure nécessaire.
  - Étape 4 : Prendre les mesures.

Le tableau 11 illustre le temps de cycle des postes CCD T1.

UET	Poste	TCY					Penderé	%
		XJK	BJI	J92	Cadencé			
T10	CCG 300	175	160	149	175	164,9	94%	
T10	CCG 400	174	185	150	175	177,1	101%	
T10	CCG 500	175	175	132	175	170,7	98%	
T10	CCG 600	182	185	154	175	180,7	103%	
T11	CCD 300	173	160	182	175	167,4	96%	
T11	CCD 400	184	185	189	175	185	106%	
T11	CCD 500	145	175	153	175	160,8	92%	
T11	CCD 600	187	185	163	175	183,6	105%	

Tableau 11 : Temps de cycle des postes CCD T1

Le tableau 12 résume les différentes opérations effectuées par les opérateurs dans le poste CDC600 T1, pour plus de détails voir annexe 8.

AP	AP1					AP2					AP3				AP4					AP5					
	OA	MIO	EP	AT AP	TM	OA	MIO	EP	AT AP	TM	OA	MIO	EP	AT AP	TM	OA	MIO	EP	AT AP	TM	OA	MIO	EP	AT AP	TM
TCY	50	23	104	14	11	19	18	88	55	11	49	19	119	4	11	25	36	89	64	5	16	19	50	103	11
	202					191					202				219					199					

Tableau 12 : Le chronométrage des différents opérations réalisées par les opérateurs

### 3 Mesure des données :

Après la définition de la problématique et la détermination des postes impactés, on a passé à l'étape de mesure et d'analyse afin de mettre en évidence les différents types des scénarios pour pouvoir définir les solutions optimales en prenant en considération tous les intervenants du projet.

#### ✚ Post CDC 300 :

Cette étape consiste à mettre en place les pièces spécifiques de B-CROSS (Figure 18) ainsi les modifications qu'il faut apporter pour assurer la géométrie de l'ensemble en même temps l'accessibilité des pinces de soudures (Figure 20).

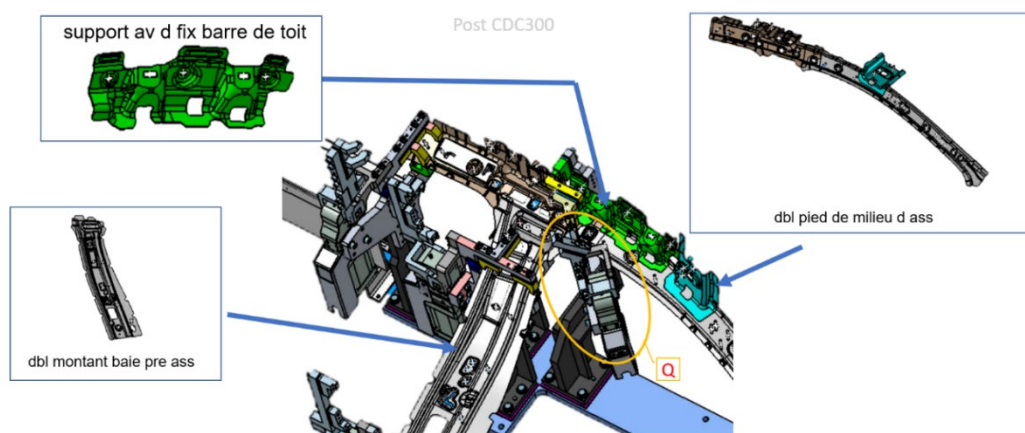


Figure 20 : Mesure des impacts CDC 300

La figure 21 montre les modifications (le pilotage ainsi les le serrage et les appuis) qu'il faut ajouter au moyen d'assemblage CDC 300.



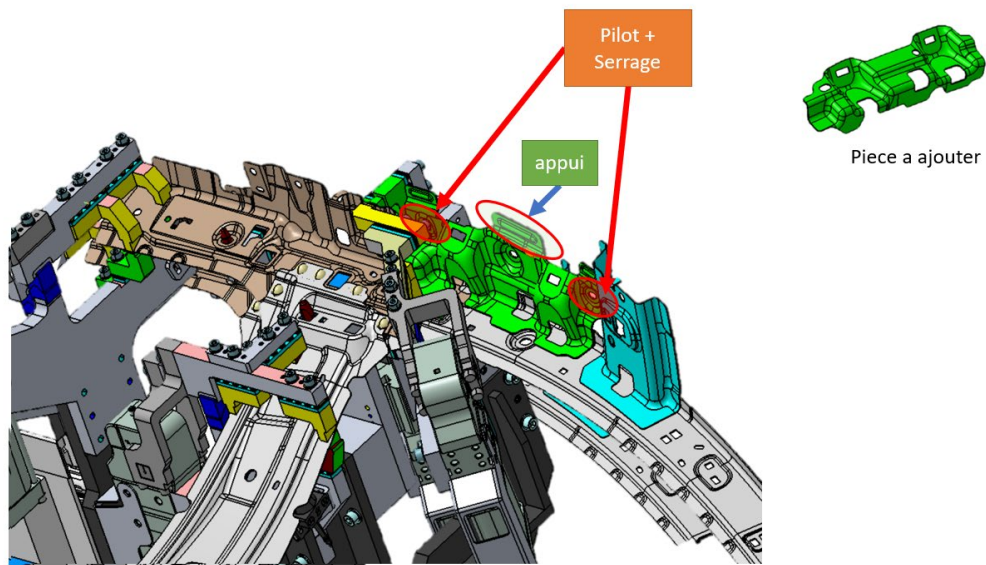


Figure 21 : Analyse des modifications au poste CDC300

**Post CDC 600 :**

Cette fois le test de compatibilité de côté de caisse appliqué au Post CDC 600 (Gauche et Droite) et faite réellement (le cas précédent était en 3D) Figure 22, avec la présence de tous les intervenants (Géomètre, Fabricant, Process, APW, Fiabiliste...) pour que chaque membre puisse avoir une idée sur les impacts.

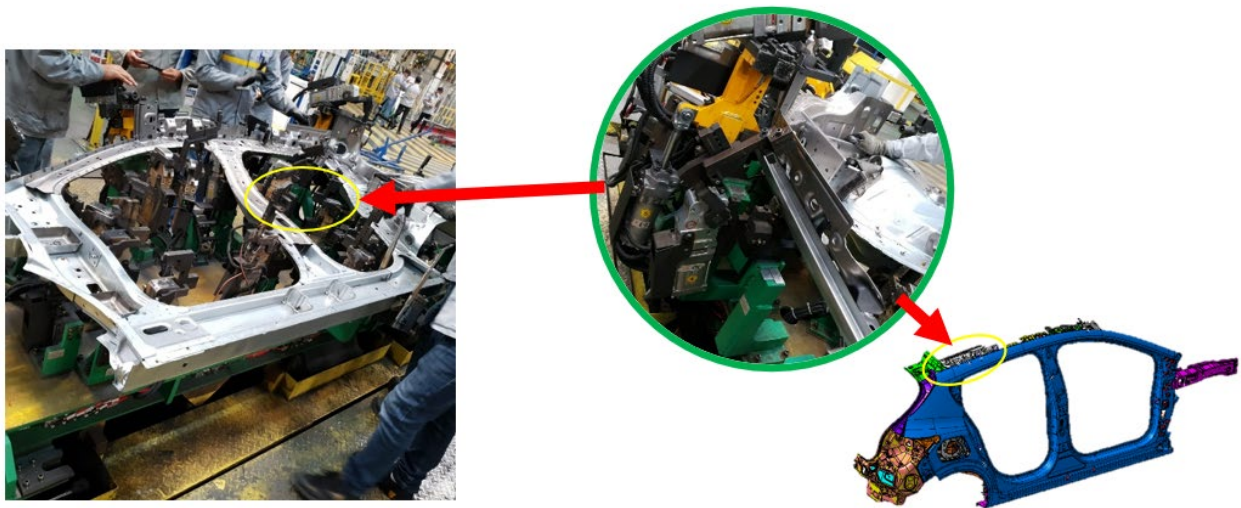


Figure 22 : Mesure des impacts Poste CDC600

**Post CV 700 :**

Nous avons fait le test de compatibilité de capot de BJI-CROSS sur le moyen de BJI Normal afin de déterminer la possibilité de l'intégrer avec ou sans modifications, Figure 23.

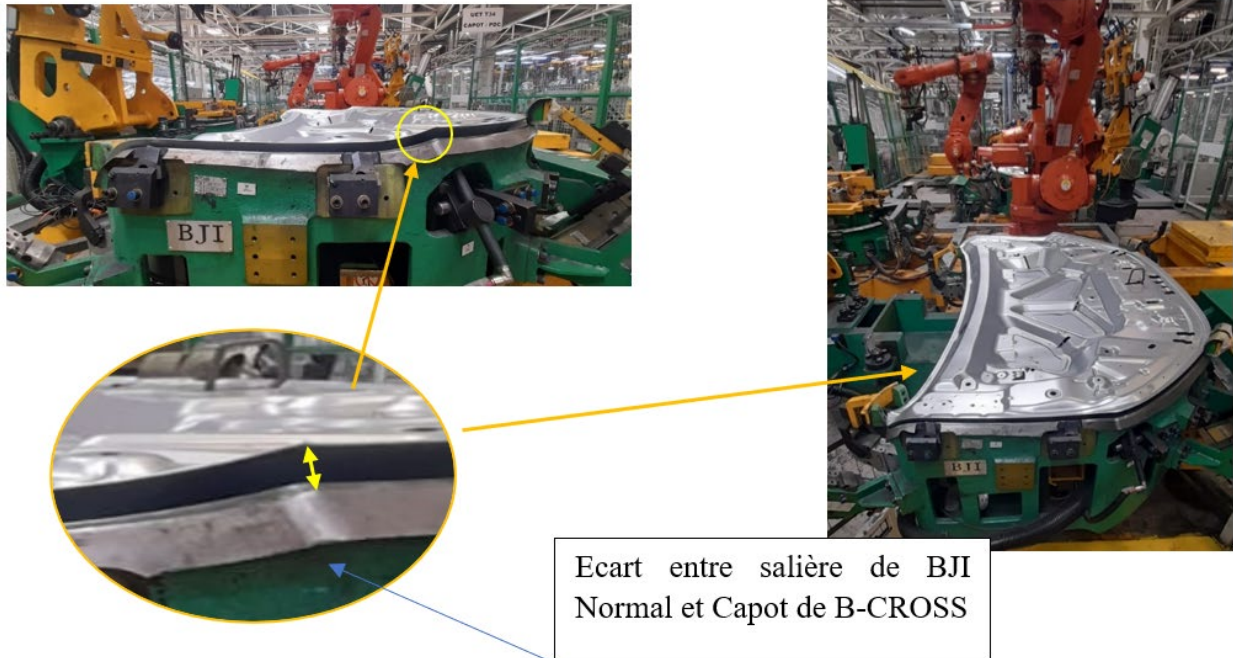


Figure 23 : Mesure des impacts CV700

**Analyse :** Les géomètres et les experts métiers constatent qu'il est impossible d'intégrer le capot même avec les modifications parce que dans ce poste s'applique l'opération de sertissage.

## 4 Analyse des données

Après la mesure des données d'entrée, nous allons dans cette partie analyser ces résultats et déterminer l'extension de ces modifications sur tous les niveaux (Automatisme, Robotique, Mécanique Encollage, Implantation BDC, Flux logistique et TCY)

### 4.1 Analyse de l'atelier d'AG :

**Impact produit**

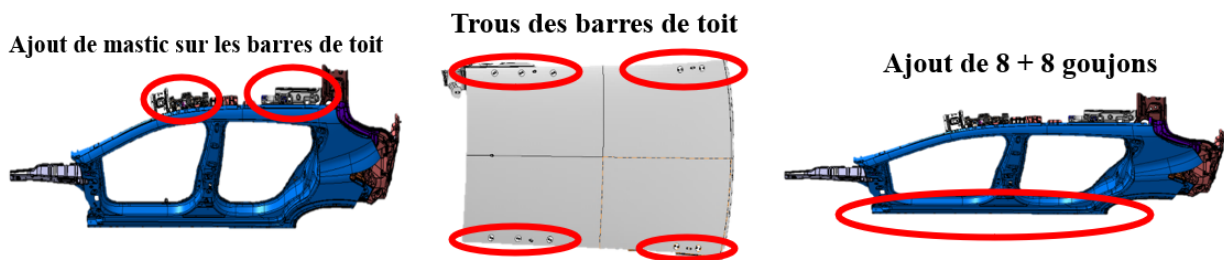


Figure 24 : Impact au niveau d'atelier AG

### Impact process

AG T1	BM10	BM20	BM30	BM45	BM50	BM51	BM52	BM55	BM60	BM70	BM80	BM90	BM100	BM110	BM120	BM130	BM140	
Automatisme	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Robotique			X		X	X	X	X				X		X	X			
Mécanique					X												X	
Encollage				X														
Implantation BDC					X													
Flux logistique					X													
TCY				X													X	

Tableau 13 : Impact process AG T1

On constate que tout la ligne de BM va subir un changement de programme d'Automatisme afin de s'adapter à la diversité BCROSS et, au niveau Robotique il aura un changement de trajectoire des Robots. Les postes BM45 et BM130 vont impacter le TCY due aux opérations excessives demander par le BCROSS (Encollage et Mécanique). Pour le BM50 il aura une réimplantation de poste pour assurer la réception de Pavillon du BCROSS.

## 4.2 Analyse de l'atelier de CDC

### Impact produit

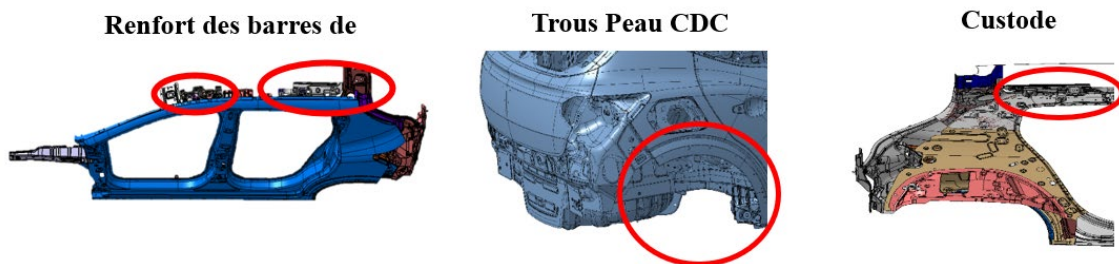


Figure 25 : Impact au niveau d'atelier de CDC

### Impact process

CDC T1	CCD300	CCD400	CCD500	CCD600	CCG300	CCG400	CCG500	CCG600
Automatisme	X	X	X	X	X	X	X	X
Ergonomie	X		X		X		X	
Mécanique	X			X	X			X
Aménagement	X			X	X			X
Implantation BDC	X	X			X	X		
Flux logistique	X	X			X	X		
TCY				X				X

Tableau 14 : Impact process CDC T1

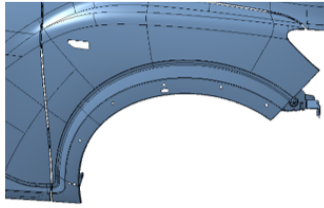
On constate que on aura des poste goulot au CDC600 G&D et que on doit réaménager tous les postes pour repartir la charge afin de diminuant le TCY.

## 4.3 Analyse de l'atelier d'Ouvrant/Ferrage T1&T2

Après l'analyse de ces impactes, on voit que la modification va impacter la ligne de production T2 (Ouvrant T2) et dans le Figure 26, on montre les différentes pièces entre BJI Normal et BCROSS.

### Impact produit

**Ailes avec des Trous fixation élargisseur**



**Géométrie et volume Capot spécifique B-CROSS**

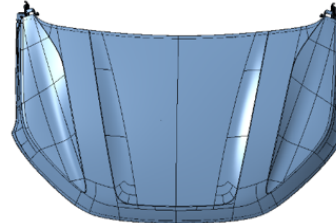


Figure 26 : Analyse de l'atelier d'Ouvrant/Ferrage T1

**Impact process**

OUVRANT T1	CV700	AID100	AIG100	FERRAGE T1	CF400	TCT	OUVRANT T2	CV850	AID100	AIG100
Automatisme	X			Automatisme	X	X	Automatisme			
Ergonomie	X			Ergonomie	X		Ergonomie	X		
Mécanique				Mécanique			Mécanique			
Aménagement	X			Aménagement			Aménagement			
Implantation BDC	X	X	X	Implantation BDC			Implantation BDC	X	X	X
Flux logistique	X	X	X	Flux logistique			Flux logistique	X	X	X
TCY	X			TCY			TCY			

Tableau 15 : Impact au niveau d'atelier d'Ouvrant/Ferrage T1&T2

On constate que l'impact va toucher T2 qui va assurer l'alimentation de T1 par le capot BCROSS, et en réciproque T1 va alimenter T2 par le capot de BJI Normal. Ce changement va s'accompagner par certaine action citez dans le tableau (Automatisme, Ergonomie...).

**4.4 Analyse d'impact CDC T2**

**Impact produit**

**Custode avec les renforts barre de toit**

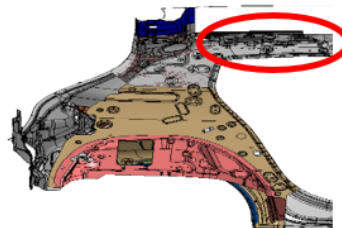


Figure 27 : Impact au niveau d'atelier CDC T2

**Impact process**

CDC T2	CCD180	CCD150	CCD205	CCG180	CCG150	CCG205
Automatisme						
Ergonomie			X			X
Mécanique						
Aménagement			X			X
Implantation BDC			X			X
Flux logistique			X			X
TCY	X	X	X	X	X	X

Tableau 16 : Impact process CDC T2

On constate qu'il aura un impact aux postes CCD205&CCG205 accompagner par un changement de TCY due au nombre de PSR augmentée au Custode de BCROSS

### 4.5 Analyse des temps de cycle :

Après avoir identifié et mesuré les temps de cycle des postes de la CDC T1, on a pu constater que l'impact à propos des TCY est définie dans le poste CDC 600 D&G, Tableau 17.



Tableau 17 : impact de TCY au CDC600 D&G

D'après la figure 28 (en communication avec l'APW), on constate qu'après l'intégration de BCROSS, il y aura des dépassements au niveau de CDC600 qui provoquera un post goulot.

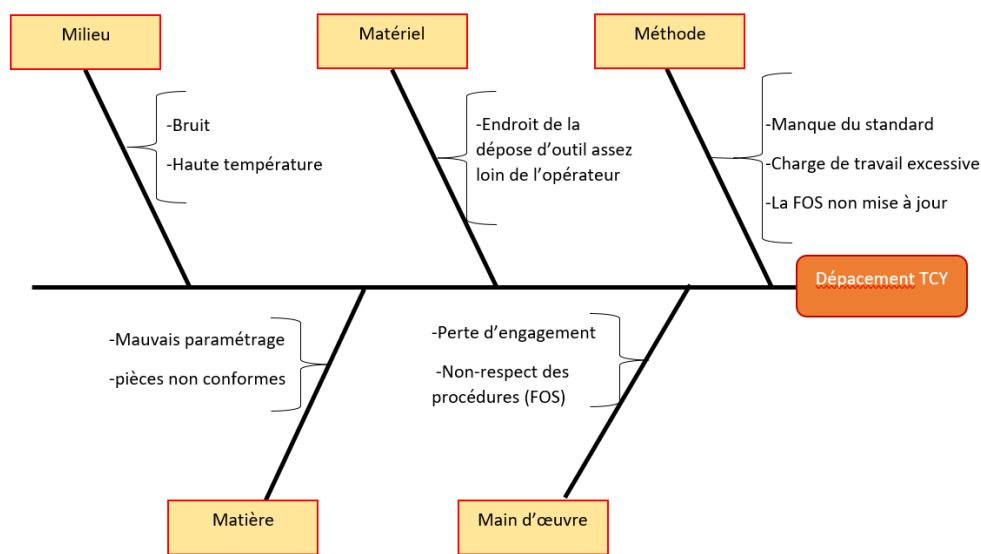


Figure 28 : Diagramme Ishikawa de Dépassement TCY

Comme présenté au niveau de la figure 26, les causes de dépassement de TCY au niveau de Poste CDC600 se résument par famille :

**Milieu :**

- o Mauvaise implantation : Nous avons remarqué qu'il y a un grand trajet parcouru par l'opérateur pour préparer les pièces sur les moyens d'assemblage.



- Non-respect du 5S : on trouve souvent des chariots placés dans les couloirs en attente d'être déchargés.

**Main d'œuvre :**

Il existe toujours des écarts entre ce qui est indiqué sur la FOS et ce qui est réellement sur terrain, par exemple, le nombre des points de soudure réalisé par l'opérateur est différent de celui mentionné sur la FOS, les étapes principales ne sont pas respectées ou parfois complètement oubliées. Ce qui impacte négativement le temps du cycle et la qualité des pièces soudées.

**Matériel :**

Dégradation du matériel : elle impacte négativement la qualité et la géométrie de la pièce en plus elle rend l'opération du soudage difficile à réaliser.

L'assistante de chargement et de déchargement nécessite plus qu'un opérateur pour la manipuler.

**Méthode :**

Le manque des instructions claires au niveau d'application des FOS.

**Matière :**

Matière première non conforme : Quelques pièces représentent des écarts de géométrie par rapport au référentiel, et pour les assembler, les opérateurs sont contraints de réaliser des retouches ce qui augmente le Tcy.

**Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons réalisé une analyse préliminaire du projet dont le but est de définir l'écart entre le besoin et l'objectif. Pour ce faire, nous avons étudié le produit BJI Normal et BJI-CROSS ainsi que les moyens de BJI Normal. À partir de ces derniers, nous avons étudié la faisabilité produit et la faisabilité du processus. Cette analyse, nous a permis de lister les différentes contraintes de réalisation auxquelles nous allons répondre dans le chapitre suivant.



## *Chapitre 3 :*

### *Proposition et contrôle des actions d'améliorations*

Dans ce chapitre nous allons présenter les solutions proposées afin *d'éliminer les problèmes liés au projet pour chaque atelier impacté ainsi les gains totaux du projet.*

## Introduction :

Après avoir rassemblé l'ensemble des données nécessaire dans la phase définir, mesurer, et analyser nous passons dans ce chapitre aux phases innover et contrôler. Ces phases porteront sur les solutions proposées pour l'amélioration tout en évaluant les gains obtenus après l'application de ces améliorations.

## 1 Le plan d'action :

Toutes les analyses effectuées auparavant nous ont amené à élaborer des plans d'actions en agissant exactement sur les ateliers CDC T1, CDC T2, Ferrage T1, les ouvrants T1&T2, AG T1, voir les tableaux suivants :

CDC T1	Les solutions proposés
<b>Géométrie</b>	Modification des blocs géométriques des moyens CCD/G 300 et 600 pour intégrer les renforts Barre de toit AV & AR
<b>Automatisme</b>	Affichage et Gestion de la diversité sur ligne CDC et les POKAYOKI sur les moyens CCD/G 400 & 300 & 600
<b>Implantation</b>	Emballages custode B-CROSS + Renfort barre de toit sur le CCD/G 300 et peau B-CROSS en film et aménagement du poste de travail
<b>Ergonomie</b>	Réalisation d'une assistance 300 vers 600
<b>PSR</b>	SR : Répartition des PSR B-CROSS entre AG et CDC

Tableau 18 : Plan d'action de la mise en place des solutions CDC T1

CDC T2	Les solutions proposés
<b>Implantation</b>	Chariots des (Custode B-CROSS + Normal )sur le poste de chargement
<b>Ergonomie</b>	Optimiser le chargement & déchargement du custode sur chariot et entrée NBS
<b>Surface</b>	La demande d'ajouter 8+8 chariots à confirmer la zone

Tableau 19 : Plan d'action de la mise en place des solutions CDC T1

Ferrage T1	Les solutions proposés
<b>Géométrie</b>	Assistance Capot à adapter
<b>Automatisme</b>	Affichage et Gestion de la diversité sur ligne
<b>Implantation</b>	RAS.
<b>Qualité</b>	Ajouter la détection de diversité B-CROSS sur les caméras de TCT

Tableau 20 : Plan d'action de la mise en place des solutions Ferrage T1



<b>Ouvrant T2 &amp; T1</b>	
<b>Ailes T2 &amp; T1:</b>	<b>Les solutions proposés</b>
<b>Implantation</b>	Implanter les emballages B-CROSS sur le BDC + Flux à
<b>Capot T1 + T2:</b>	<b>Les solutions proposés</b>
<b>Géométrie</b>	Étudier la possibilité du sertissage B-CROSS sur la salière Normal
<b>Automatisme</b>	Étudier la possibilité de lancer un film (T1 + T2)
<b>Implantation</b>	Implanter la zone Capot T2 pour alimenter B-CROSS à T1
<b>Autres</b>	présentation des 3 scenarios pour arbitrage

Tableau 21 : Plan d'action de la mise en place des solutions Ouvrant T2&T1

<b>AG T1</b>	<b>Les solutions proposés</b>
<b>Géométrie</b>	Vérification des OG avec les CDC B-CROSS
<b>Automatisme</b>	Affichage et Gestion de la diversité sur ligne BM et les POKAYOKI sur le poste de préparation BM50 Pavillon B-CROSS
<b>Implantation</b>	Emballage Pavillon B-CROSS sur le BM50 avec suppression de doublant J92 et déploiement de l'appel cariste
<b>Robotique</b>	Vérification des trajectoires Robots
<b>Goujons</b>	Réalisation d'une coiffe + re taquage + mécanisme coiffe

Tableau 22 : Plan d'action de la mise en place des solutions AG T1

## 2 Solutions Proposées

- Pour l'atelier CDC T2, on a proposé deux scénarios d'améliorations pour chacun des solutions proposées :

- ✚ (L'ajout des chariots des custodes sur le poste de changement)

Dans cette partie, nous avons proposé deux solutions en donnant sur chacune le scénario adéquat. Le premier scénario consiste à assurer en parallèle avec les chariots de BJI Normal (BJI-N) d'autre chariot au T2 pour alimenter T1 avec les custodes de BCROSS(BJI-CROSS), figure 29. Le deuxième scenario consiste à faire une mise en film pour les chariots, c'est-à-dire organiser les custodes du façon LIFO (Last In First Out) et que l'opérateur de T1 trouve devant lui des pièces cohérent à ce qui est affiché au niveau de film, figure 30.

**Scénario 1**

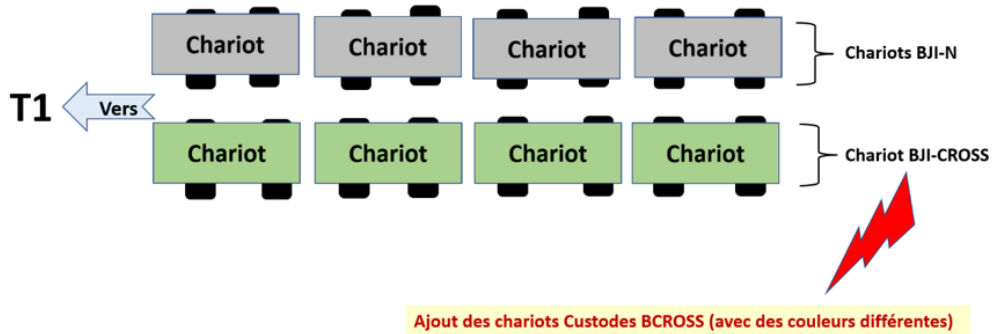


Figure 29 : Le scénario 1, solution 1 pour CDC T2

**Scénario 2**

**Application de la mise en film (gestion de la diversité)**

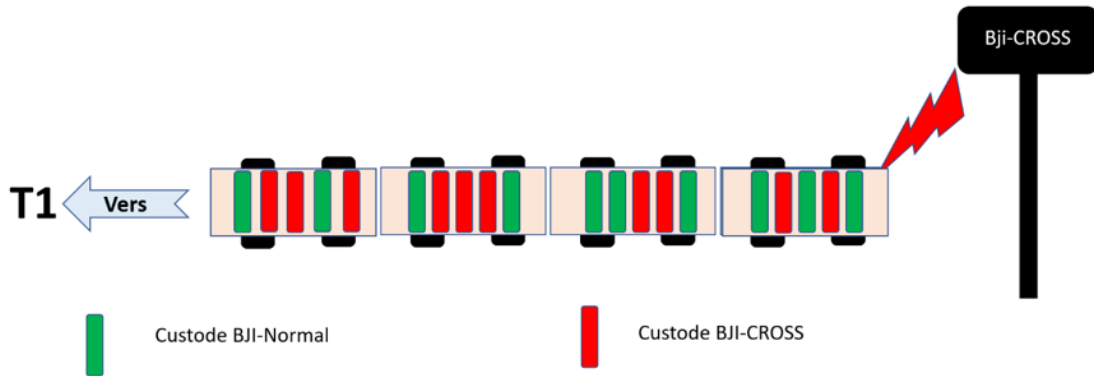
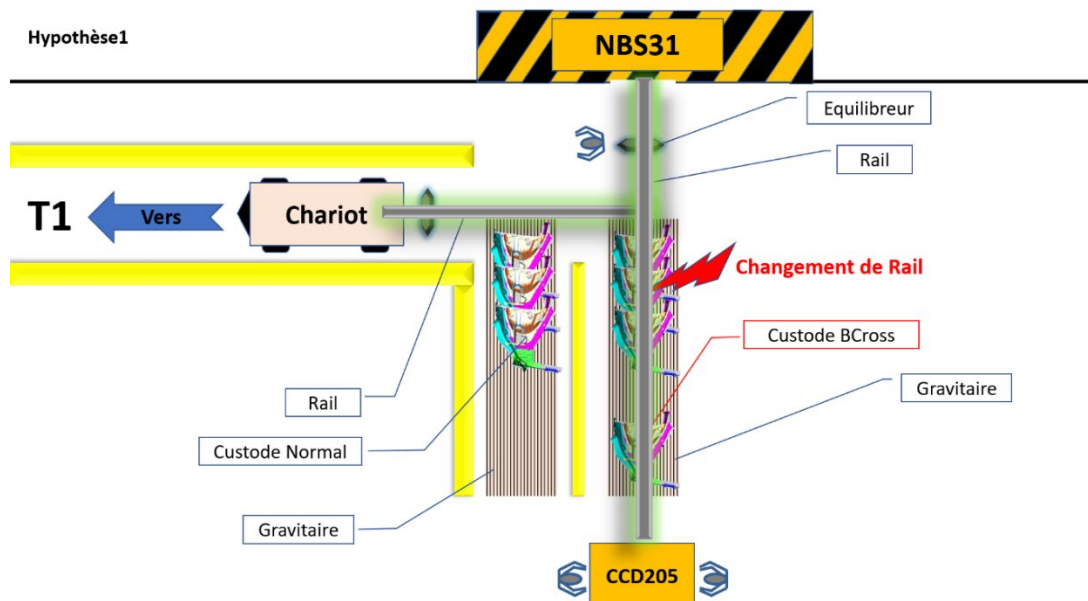


Figure 30 : Le scénario 2, solution 1 pour CDC T2

**✚ (Optimisation du chargement et déchargement du custode sur chariot et entrée NBS)**

La figure 31 montre les deux hypothèses proposées pour assurer le chargement et le déchargement



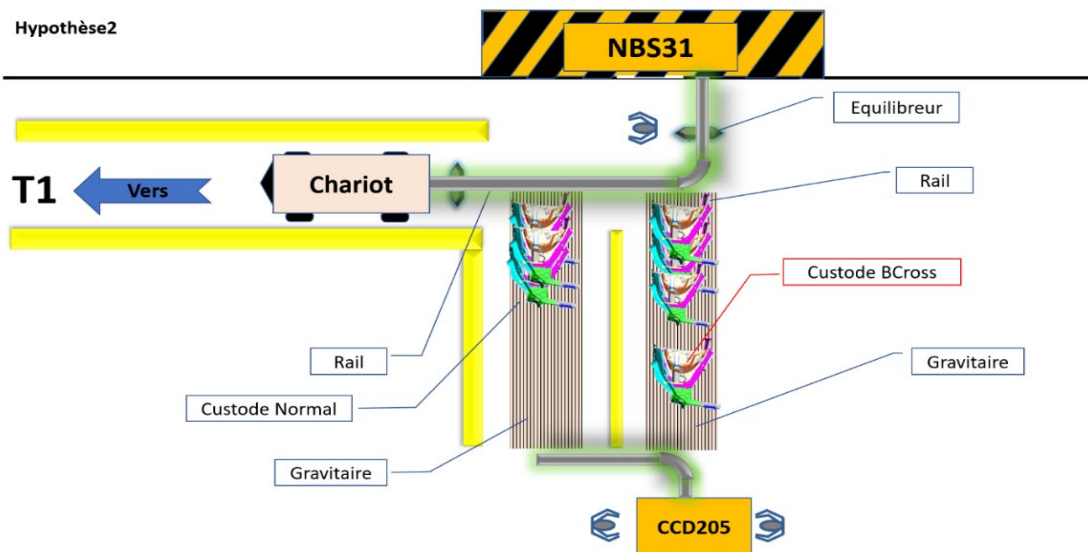


Figure 31 : Les hypothèses proposent de la solution 2 pour CDC T2

➤ Pour l'atelier Capot T1 : on a proposé le scénario d'amélioration suivant pour des solutions proposées :

Modification du circuit AGV et ajout d'un flux logistique, Aménagement du poste CV680

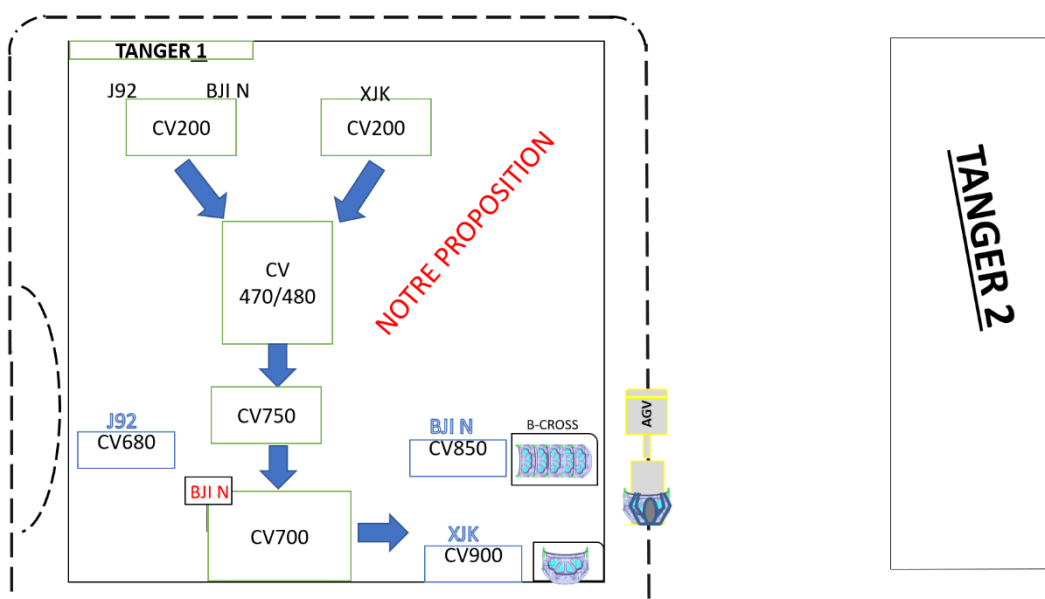


Figure 32 : Le scénario propose pour Capot T1

✚ Pour bien assurer la géométrie d'ensemble, nous avons identifiés avec le géomètre et le fabricant les modifications apportés aux moyens d'assemblage suivantes en appliquant deux pilotes avec serrage ainsi un appui en garantissant l'accessibilité des pinces, figure 34.

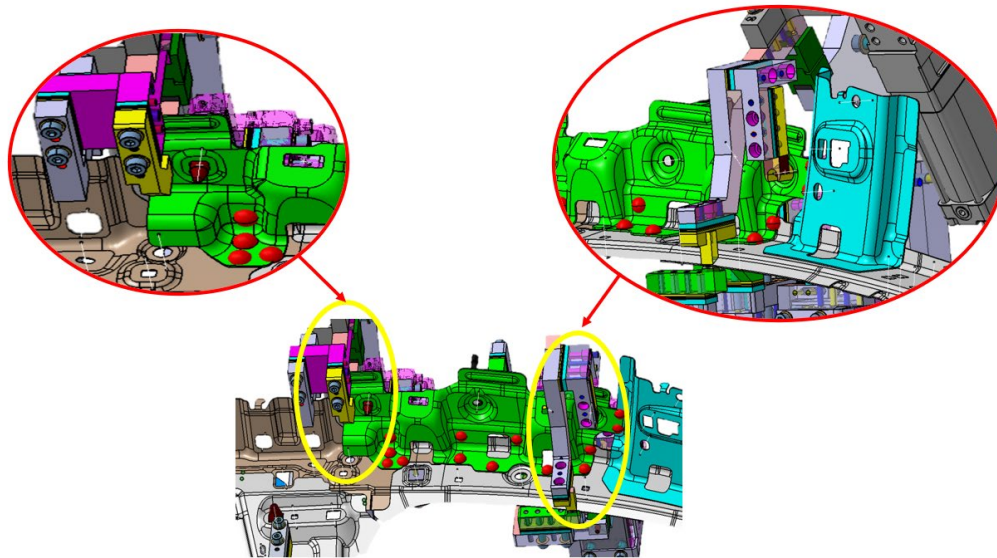


Figure 33 : Modifications proposées pour le poste CDC300 G & D

✚ De même pour ce poste, nous avons mentionné les solutions proposées pour résoudre le problème d'état actuel, figure 35.

- Changement de serrages actuel par deux serrages séparés.

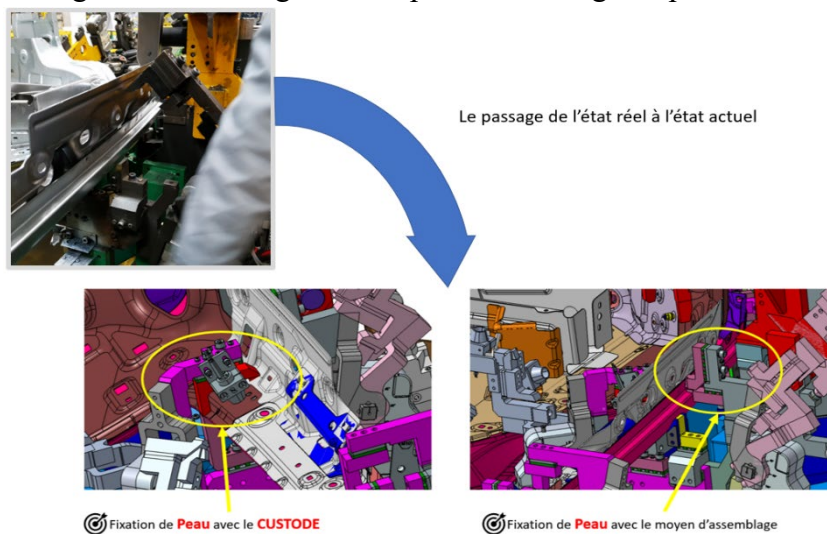


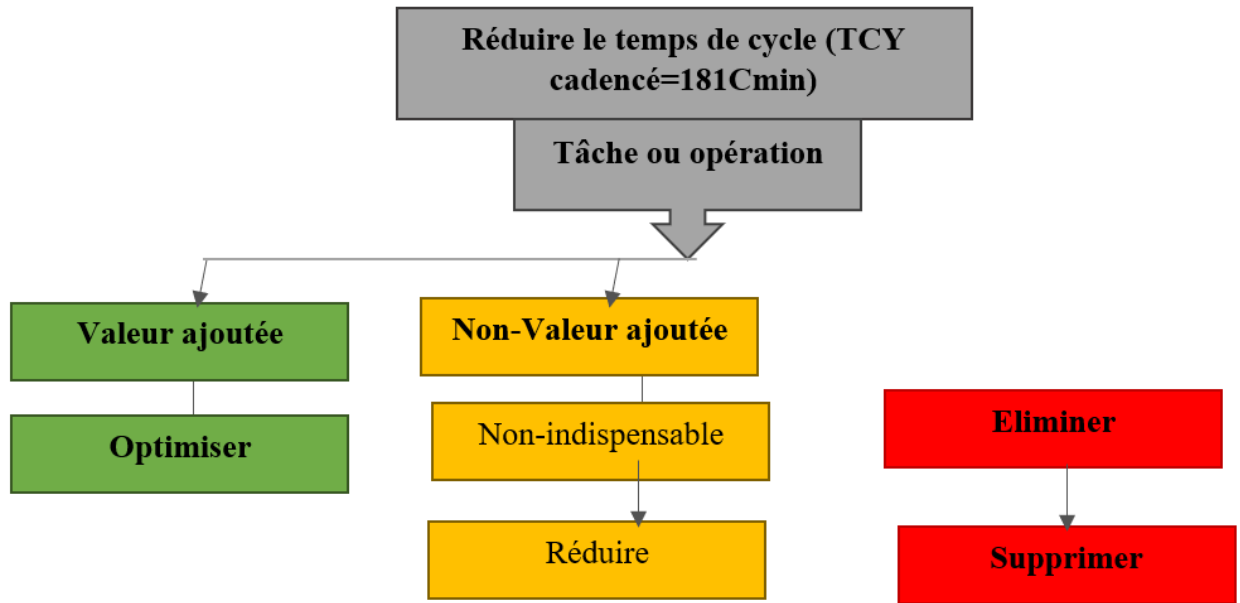
Figure 34 : Modifications proposés pour le poste CDC600 G & D

✚ Pour assurer le bon déplacement des pièces de T2 vers T1, nous avons décidé d'appliquer la gestion de la mise en film des emballages, ainsi d'ajouter des nouveaux flux logistiques, tableau 23.

Diversité	Atelier	Poste	Nom	BR	Chariot	Emballage	Flux	Références Emballages/Chariot/BR
B-CROSS	CDC	300 G	Support AV G Fix BAR	X		X	Magasin==>CCG300 T1	CON-S-0130(160pièces)
		300 D	Support AV D Fix BAR	X		X	Magasin==>CCD300 T1	CON-S-0130(160pièces)
		400 D	Coté de caisse D	X		X	mise en film T1==>CCD400	MTEM--8574(18pièces)
		400 G	Coté de caisse G	X		X	mise en film T1==>CCG400	MTEM--8574(18pièces)
	AG	BM50	PAVILLON	X		X	Magasin==>BM50	MTEM--8577(20pièces)

Tableau 23 : Des nouveaux flux logistiques

✚ Pour réduire le dépassement des TCY nous avons proposé les actions suivantes :



En se basant sur le tableau 24.

Optimiser ?	Equilibrage des points de soudure par poste Maintenance des pinces. Renforcer PMP et PMA Les activités de lecture d'information
Réduire ?	Les défauts de qualité
Eliminer ?	Les déplacements inutiles Non-respect des FOS Manque des pièces

Tableau 24 : Les solutions proposés pour réduire le temps de cycle

### 3 Estimation des gains obtenus :

Dans cette partie nous allons traiter les gains attendus par ce projet au terme d'espace, TCY, les coûts d'achat des matériels ainsi mettre en œuvre les solutions proposés et comparer les résultats. Le contrôle et l'évaluation après chaque réalisation garantit au système d'avoir plus de visibilité sur les actions d'amélioration correctives et préventives ainsi maintenir le processus sur la nouvelle course.

Cette série des étapes déployées contient quelques-unes à court terme réalisées durant la période de stage, et d'autres considérées comme étant du projet à long terme nécessitant un diagnostic pertinent de l'existant avant le lancement.

Toute ces étapes déployées ont pour but général de maximiser la VA chez le client.

Les gains attendus, lors d'application des solutions proposées :

- Pour l'atelier CDC T2 :
  - ✓ **Optimisation du chargement et déchargement du custode sur chariot et entrée NBS :**

À propos de cette solution nous allons obtenus des gains dans l'ergonomie : nous allons passer de la zone rouge (des risques de sécurité...) à la zone verte (fonctionnement non manuel).

✓ **L'ajout des chariots des custodes sur le poste de changement :**

Cette solution nous permet d'intégrer BJI-CROSS à T1

- Pour l'atelier Capot et Ouvrants T2&T1 :
  - ✓ Il y en a plusieurs gains obtenus parmi eux on trouve : ergonomie, qualité, sécurité, flux flexible...
  - Après la diminution des TCY on arrive à obtenu des gains remarquables par exemple en ressources humaines (un AP qui estimé de 20K euro par an), une pince, un moyen, aussi la surface, en bref la consommation d'énergie.

Aussi, il y aura d'autre gain de long terme (1~2ans), la rentrée du nouveau produit RJI (Jogger) au T2 va entrainer une réduction de volume de production de BJI (surtout BCROSS) sur cette ligne. De conséquence, cette intégration à T1 va augmenter la capacite de production du BJI afin d'absorber la charge de production de cette dernière.

## **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons décrit les solutions proposées pour résoudre les problèmes présentés dans le chapitre 2, ainsi les gains attendus du projet.

## Conclusion générale

Ce travail n'est autre que le fruit de plusieurs semaines partagées entre réflexions, recherches, développement et analyse. Il était une opportunité de mise en œuvre de mes connaissances théoriques.

L'objectif de ce travail consiste du réaménagement de tout la ligne Tanger1 pour adopter la nouvelle diversité BCROSS. Ce dernier s'accompagne évidemment d'une amélioration de la productivité. La démarche DMAIC a été adoptée pour aboutir aux objectifs tracer, le suivi de cette démarche consiste à mesurer les différents écarts entre BCROSS et BJI-Normal ainsi que le chiffrage du temps de cycle. Ensuite nous avons passé à la détection des impacts liés à cette intégration, enfin nous avons opté à proposer des solutions de réaménagement.

Les solutions proposées ont permis d'une part d'avoir une flexibilité de production entre T1 et T2 avec un gain de répondre au besoin client le plus court possible. D'autre part d'anticipation de la fin de vie de PROJET J92 qui serait accompagner par un abaissement de volume de production au T1.

Vu la durée de stage limitée, l'accompagnement de ce projet vers la phase d'industrialisation est difficile. Ce projet n'est que le début d'un parcours pour réaménager l'usine pour accueillir un nouveau produit (RJI : Dacia ROJER). Ce stage ne fut qu'une expérience trop enrichissante, où je me suis mis en défi pour allier mes connaissances pédagogiques aux exigences réelles des ateliers de production.

## *Webographie & Bibliographie :*

- ❖ Présentation du groupe Renault : <https://group.renault.com>,
- ❖ <https://fr.zone-secure.net/28100/1511351/#page=16>
- ❖ [edrawsoft.com](http://edrawsoft.com)
- ❖ LEFEBRE, Axel. Le Diagramme D'ISHIKAWA. [En ligne] 29 Octobre 2020.  
<https://www.leblogdudirigeant.com/diagramme-ishikawa/>.



## *Listes des annexes :*

**Annexe 1 : Feuille Opération Process (FOP)**

**Annexe 2 : Fiche d'Opération Standard (FOS)**

**Annexe 3 : Cartographie CCD T1**

**Annexe 4 : Cartographie Capot T1**

**Annexe 5 : Cartographie AG T1**

**Annexe 6 : Synoptique CCD T1**

**Annexe 7 : Synoptique Capot T1**

**Annexe 8 : Simographe CDC600 T1**

**Annexe 9 : Plan SD Tôlerie**

## Annexe 1 : Feuille Opération Process (FOP)

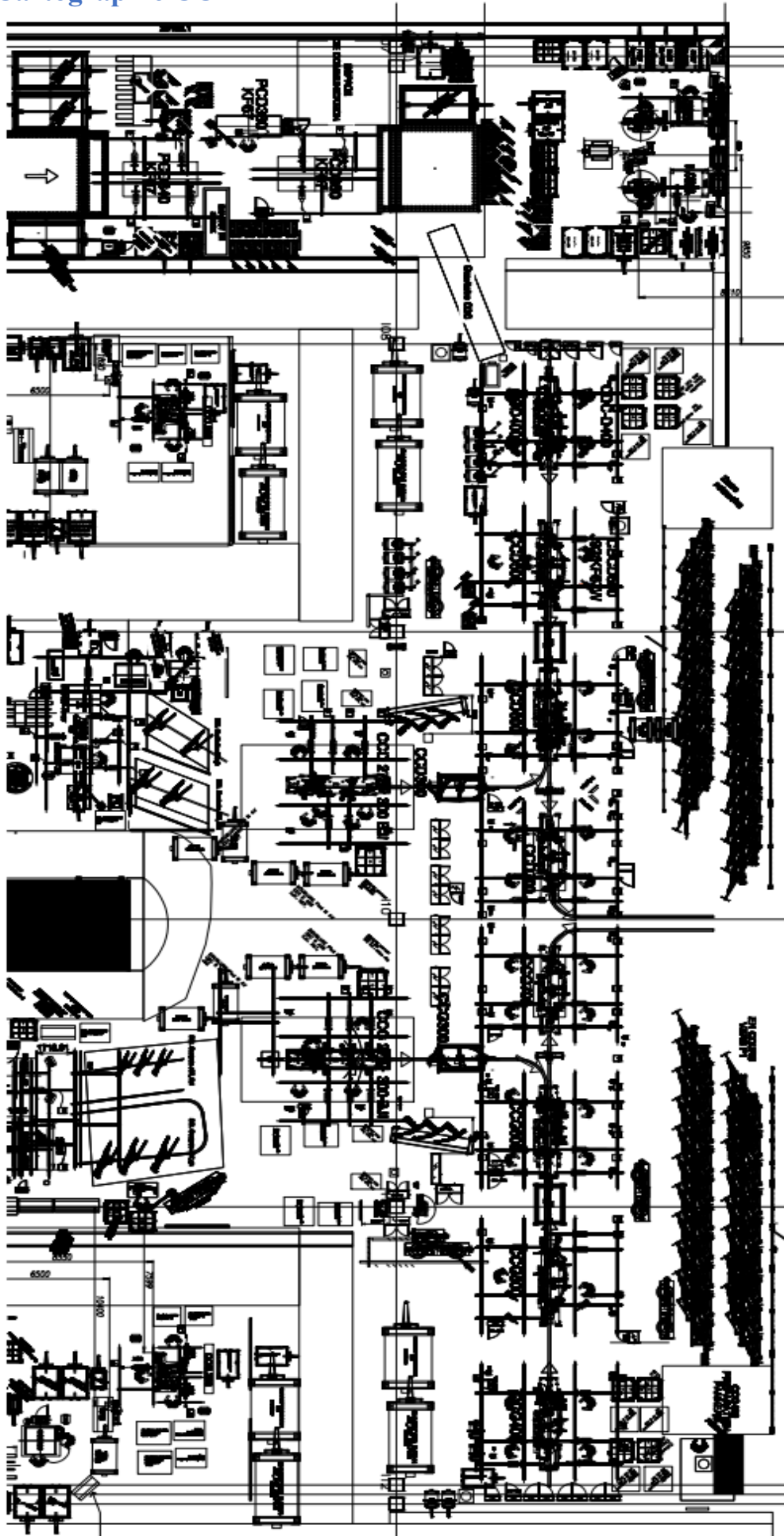
La Feuille Opération Process est définie par le CAMI Process. La FOP fourni comme donnée, pour un poste donné : l'emplacement des points de soudures, l'ordre de réalisation et les pièces à assembler.

Feuille Opération Process A BROUILLON				Date	Approuvé par	Validé par	Emis par		
				<b>SPECIFICATIONS</b> 1-2-3 <b>NOTES</b> AP5 - B: CCD275 DBL MNT BAIE ASS AP5 - C: CCD205 DBL CST D ASS AP1 - A: CCD500 CDC D PRE ASS					
				Véh. XJF	Diversité prise en compte SAN713		6	5	LF
Modèle	Nom Feuille Opération Process CCD600 T1 CDC D ASS	Numéro Feuille Opération Process CCCCD600-XJF	Page 1/7	4	EXT	MGD		MAJ	17/09/21
				3	MGD	MOL		maj	07/05/21
				2	MGD	MOL		MAJ	26/03/21
				Niv	Prep	Appr		Commentaires	Date

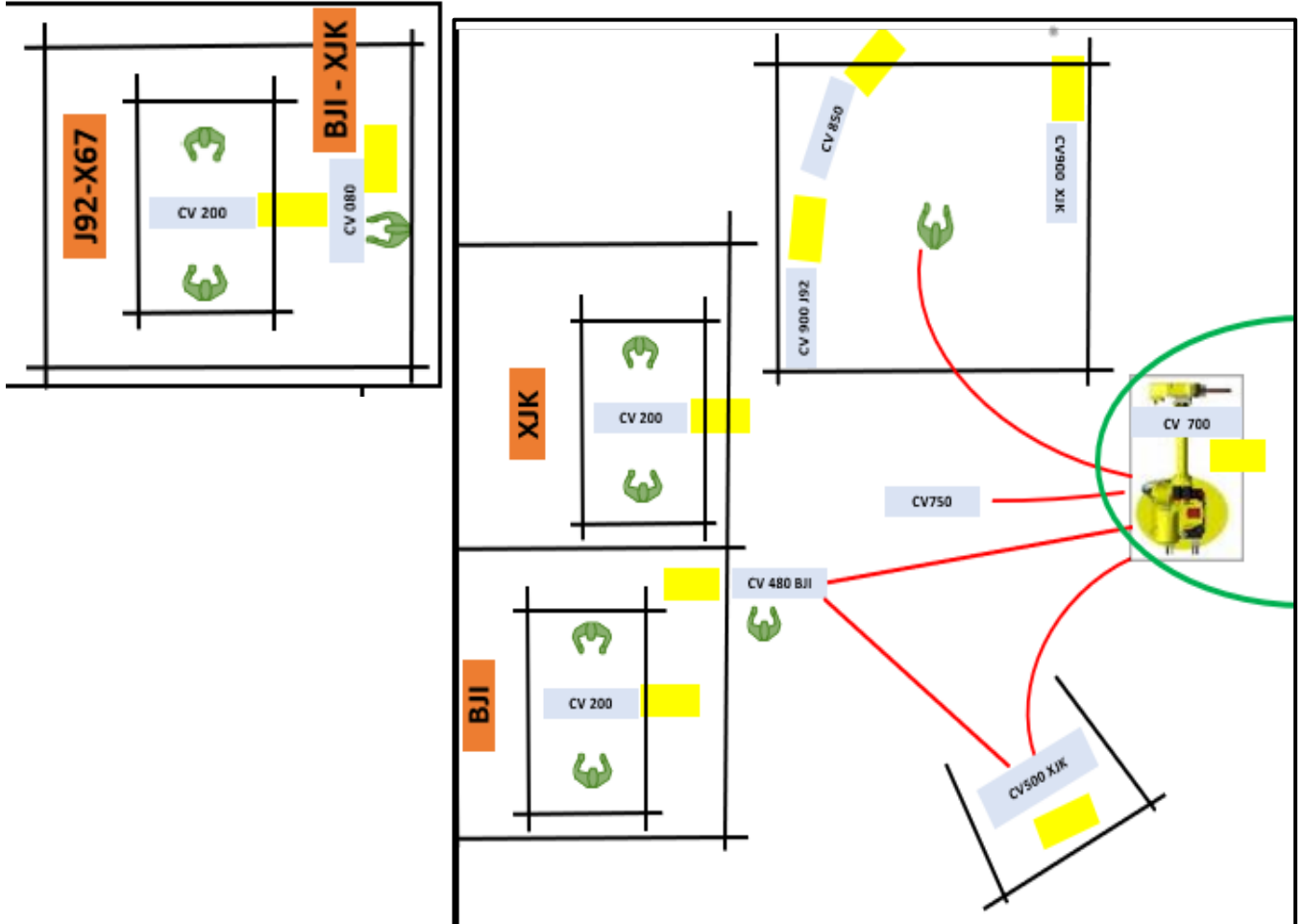
Feuille Opération Process A BROUILLON				Date	Approuvé par	Validé par	Emis par		
				<b>SPECIFICATIONS</b> 7 x13 AP5 GUN X06  AP2 <b>NOTES</b> NODE 5589					
				Véh. XJF	Diversité prise en compte SAN713		6	5	LF
Modèle	Nom Feuille Opération Process CCD600 T1 CDC D ASS	Numéro Feuille Opération Process CCCCD600-XJF	Page 7/7	4	EXT	MGD		MAJ	17/09/21
				3	MGD	MOL		maj	07/05/21
				2	MGD	MOL		MAJ	26/03/21
				Niv	Prep	Appr		Commentaires	Date



Annexe 3 : Cartographie CCD T1

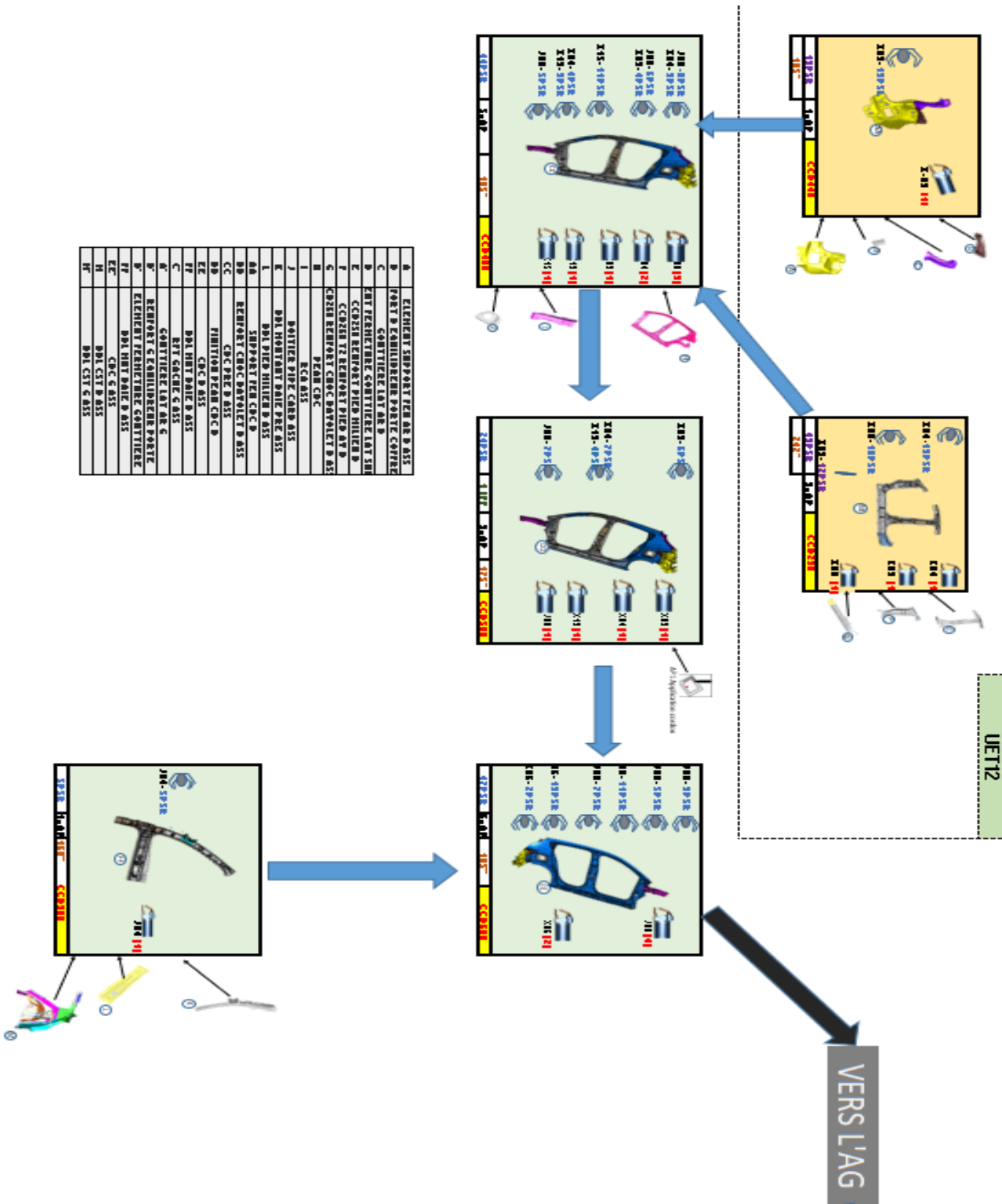


**Annexe 4 : Cartographie Capot T1 :**



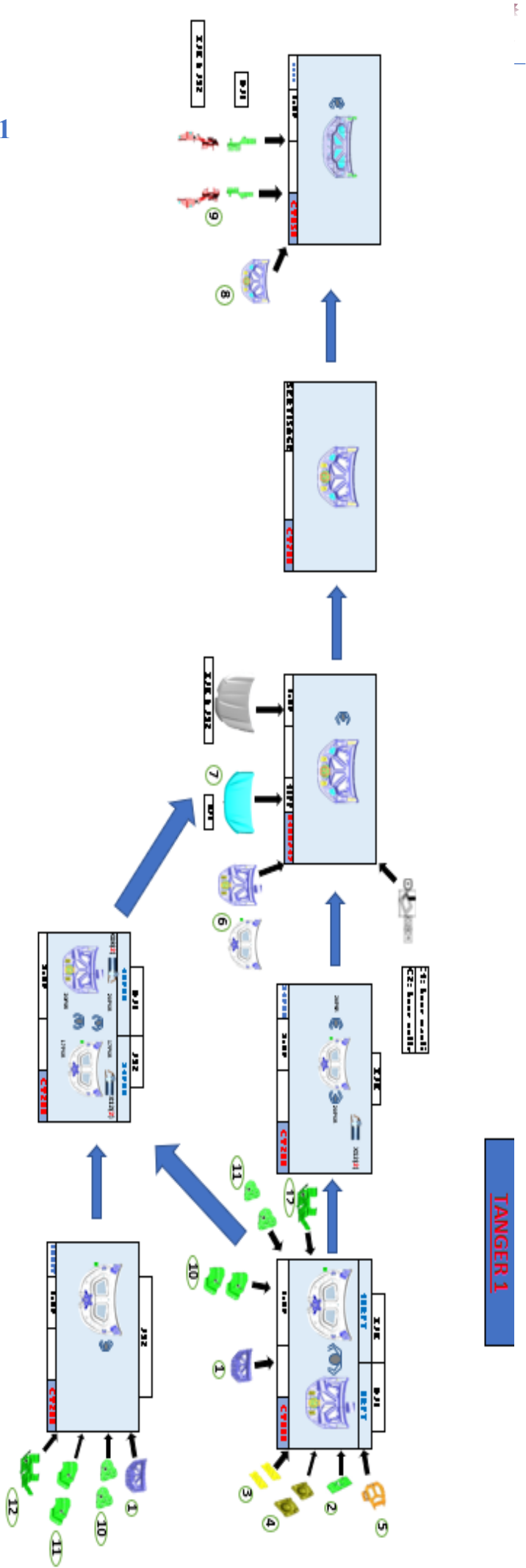


## Annexe 6 : Synoptique CCD T1



A	ELEMENT SUPPORT PEGAR B ASS
B	POST D EQUILIBREZ PORTE COVRE
C	CONTIENEZ LAT AR D
D	ZAI PERCHIENEZ CONTIENEZ LAT SB
E	CORSAZ REMPORT PIED MILIEN D
F	CORSAZ TR REMPORT PIED AV D
G	CORSAZ REMPORT CHOC BAVOLET B ASS
H	PEGAR CNC
I	ECA ASS
J	POIHER PIPE CARB ASS
K	BOL HORIZONTAL PAIR PAR ASS
L	BOL PIED MILIEN B ASS
M	SUPPORT TEG CNC D
N	REMPORT CHOC BAVOLET B ASS
O	FINITION PEGAR CNC D
P	CHOC B ASS
Q	BOL INT PAIR B ASS
R	HIT SACIER G ASS
S	CONTIENEZ LAT AR C
T	REMPORT EQUILIBREZ PORTE
U	ELEMENT PERCHIENEZ CONTIENEZ
V	BOL TRAI PANG B ASS
W	CHOC S ASS
X	BOL CS1 B ASS
Y	BOL CS1 G ASS
Z	BOL CS1 G ASS

**Annexe 7 : Synoptique Capot T1**

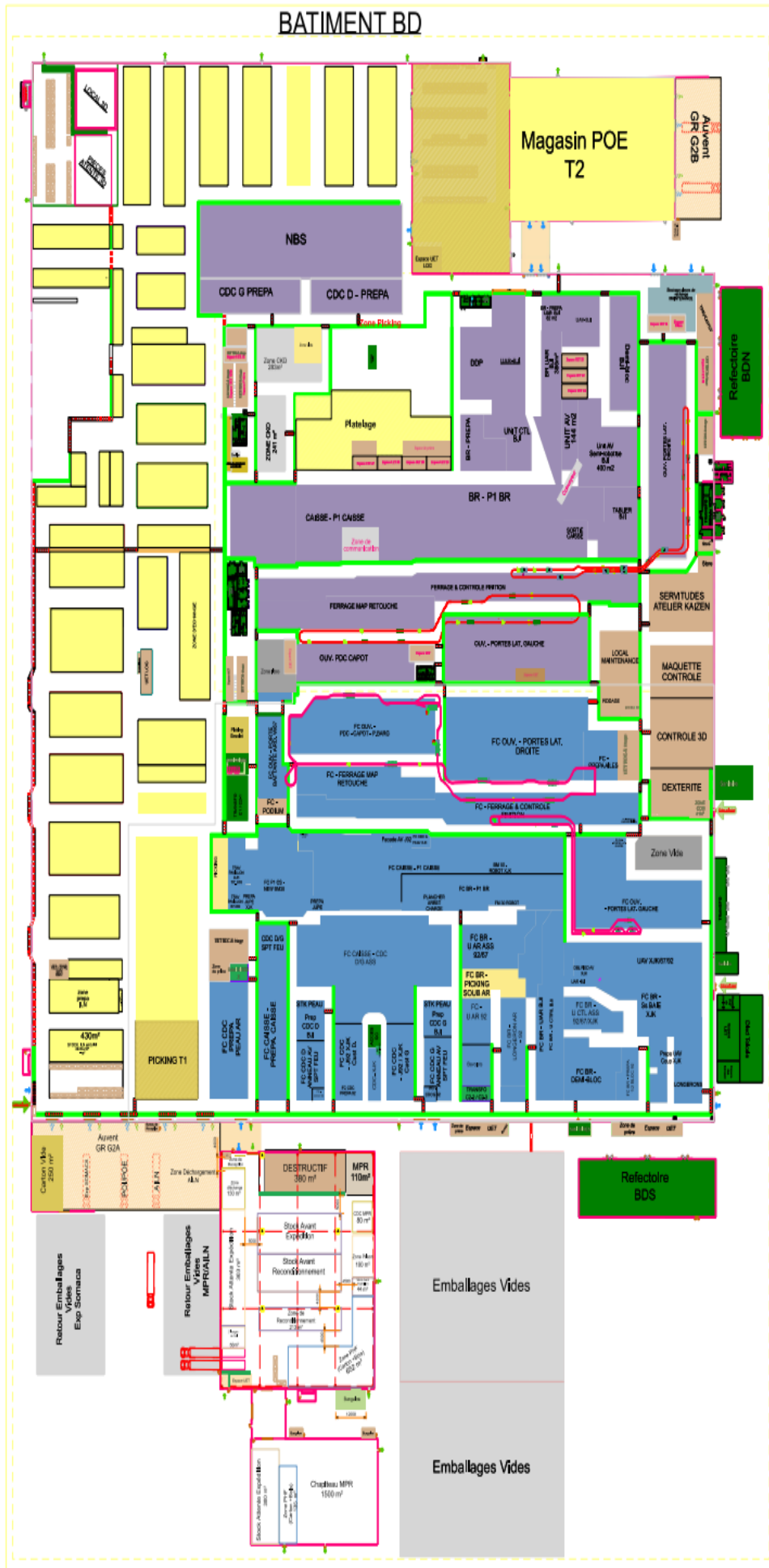






Annexe 8: Simographe CDC600 T1





## Stage effectué à : Groupe Renault



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

**Nom et prénom : TOUATI Haytam**

**Année Universitaire : 2021/2022**

### **Titre : Intégration de BJI-CROSS à T1**

#### **Résumé**

Dans le but d'atteindre l'excellence opérationnelle, et garantir sa compétitivité une entreprise doit toujours améliorer et adapter ses processus pour répondre à la demande du marché. Dans ce contexte, Renault Tanger a décidé d'intégrer le produit BCROSS (SANDERO STEPWAY) au ligne N° 1 après qu'il a été fabriqué seulement au ligne N° 2, pour assurer une bonne flexibilité de production. Cette deuxième ligne sera préparée pour accueillir un nouveau produit du projet.

Le projet de fin d'études porte sur l'étude de faisabilité et l'analyse de la différence entre les diversités (CROSS et Normal) de produit BJI et de proposer un plan d'action pour assurer l'industrialisation de cette nouvelle diversité.

Afin d'assurer la réussite d'un tel projet, plusieurs étapes doivent être réalisées, à savoir :

- ✓ Analyse et évaluation des différents scénarios et le choix du scénario optimal,
  - ✓ Analyse de l'avant-projet pour savoir l'impact de la nouvelle diversité sur la ligne de production
  - ✓ Mise en place d'un plan d'action pour augmenter la capacité de production de cette diversité (BCROSS),
- ✓ Répartition de la charge entre les deux lignes de production.

**Mots clés :** Optimisation, Implantation, Simulation 3D, Adaptation, Approche Lean...